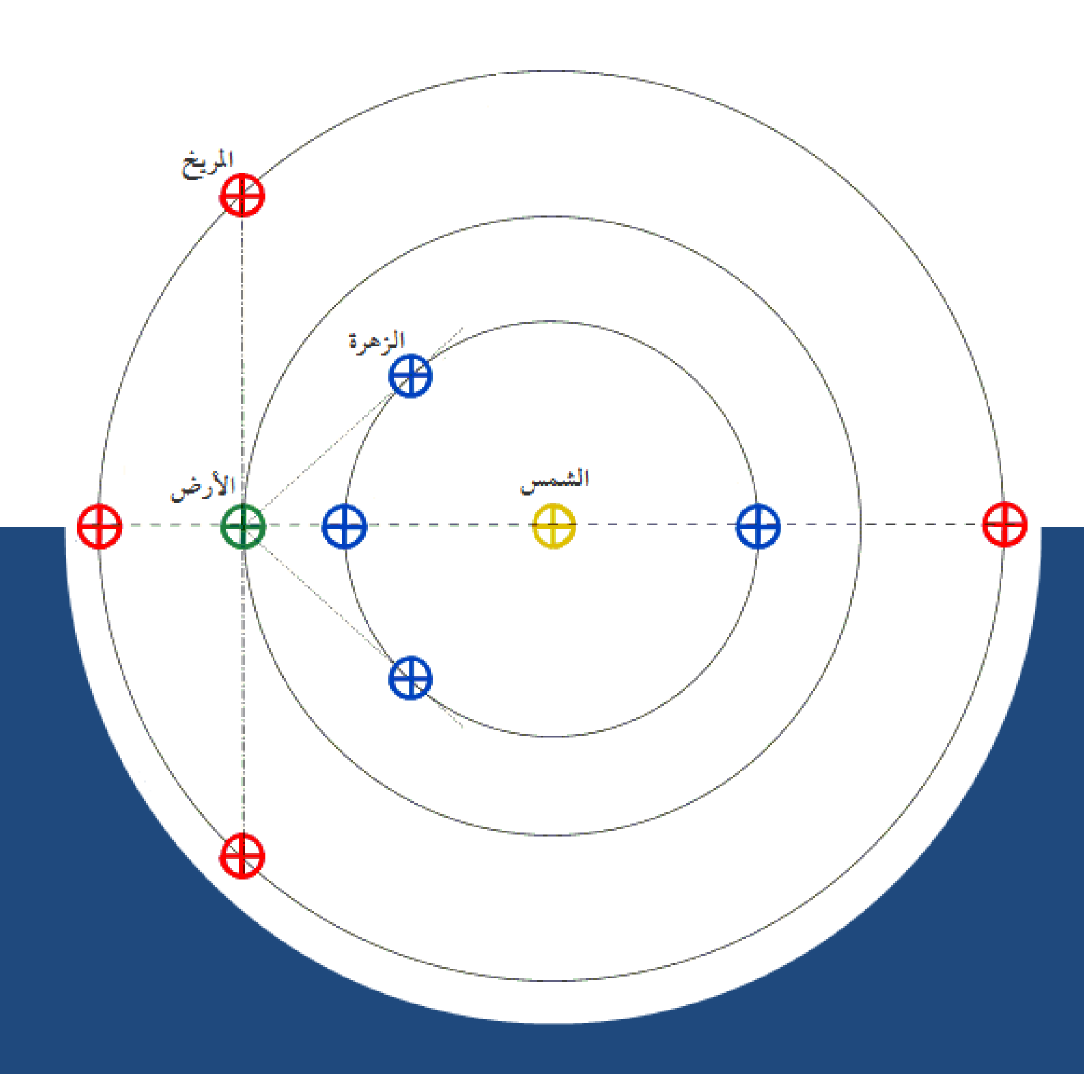
تقويـم الكواكـب



أحمـد محمـد الأنصاري

مقدمة

لقد دفعني إلى التفكير في كتابة هذا الكتاب مالمسته من شغف لدى العديد من المهتمين بمعرفة الحساب الفلكي خصوصاً فيما يتعلق في طريقة تقويم الكواكب وبيان حركاتها ومواضعها في السماء فقلما تطرقت المؤلفات العربية الحديثة إليه ،وقد يرجع سبب ذلك باعتقادي إلى وفرة برامج الكمبيوتر التي تمنح وتتيح معرفة نتائج تلك الحسابات بدقة ويسر ،وكذلك وفرة التقاويم الفلكية المحسوبة حتى لعشرات السنين دون تكبد عناء الحسابات الفلكية المطولة وإحتمالية الوقوع في الخطأ .

ولقد حرصت كل الحرص على التسهيل والإختصار دون الإخلال بقدر المستطاع بدقة النتائج فحسبت العناصر المدارية للشمس والقمر وجملة الكواكب وجعلتها في جداول محسوبة لسنين فائتة وأخرى قادمة ،وكذلك وضعت الجداول المصححة لمواقع ألمع نجوم السماء ،وانتقيت العلاقات الرياضية المناسبة مستعيناً في ذلك بمصادر إجنبية وعربية معتبرة ومعروفة كما أحسبها .

فهذا الكتاب المتواضع الذي بين أيدينا يحدثنا بلغة الأرقام والعلاقات الرياضية التي تصف وتوضح لنا حركة الأجرام السماوية ومواقعها في صفحة السماء ودرجة مطالعها وميولها في أفلاكها وكذلك يتيح لنا معرفة مواقيت شروقها وغروبها وتوسطها في كل بلد من البلدان بالحساب الدقيق بعد أن يعرفنا على مفهوم الكرة السماوية وقياس دوائرها ،وأتمنى أن أكون قد وفقت في عرض ذلك .

أحمد محمد الأنصاري

الكويت 2014

مفهوم الكرة السماوية

الكرة السماوية

يفترض بأن الكرة الأرضية تقبع وسط كرة تخيلية ضخمة ذات قطر لانهائي مركزها هو مركز الكرة الأرض بحيث تحيط بالارض من جميع الجهات ويفترض كذلك بأن جميع الأجرام السماوية تتحرك على السطح الداخلي لهذه الكرة ،وللناظر إلى السماء من أي موقع على سطح الكرة الأرضية تبدو له على هيئة قبة ضخمة .

الأقطاب السماوية

يتقاطع إمتداد محور دوران الكرة الأرضية مع سطح الكرة السماوية في نقطتين هما القطب السماوي الشمالي والقطب السماوي الجنوبي ،ونتيجة لدوران الكرة الأرضية حول محورها من الغرب إلى الشرق مرة كل يوم فإن الكرة السماوية تبدو وكأنها تتحرك وتدور بمجملها من الشرق إلى الغرب حول هذا المحور السماوي .

خط الإستواء السماوي

عبارة عن دائرة عظمى على سطح الكرة السماوية تقسمها إلى نصفين متساويين هما نصف الكرة السماوية الشمالي ونصف الكرة السماوية الجنوبي ،ويصنع خط الإستواء السماوي زاوية قائمة مع محور الدوران كما يعتبر خط الإستواء السماوي إسقاط لخط الإستواء الجغرافي على الكرة السماوية .

دوائر الزوال السماوية

تعرف أنصاف الدوائر العظمى على سطح الكرة السماوية والتي تصل بين قطبي الكرة السماوية بأنها دوائر الزوال أو الدوائر الساعية وهي عمودية على خط الإستواء السماوي ،وتعتبر دوائر الزوال السماوية إسقاط لخطوط الطول الجغرافية على الكرة السماوية .

موازيات الميل

عبارة عن دوائر صغرى على سطح الكرة السماوية موازية لخط الاستواء السماوي وبالتالي فهي تصنع زاوية قائمة مع محور الدوران ،وهي تمثل المسارات اليومية للأجرام السماوية ، وتعتبر موازيات الميل إسقاط لخطوط العرض الجغرافية على الكرة السماوية .

السمت والنظير

يتقاطع إمتداد نصف قطر الكرة الأرضية المار بالراصد مع الكرة السماوية في نقطتين هما نقطة السمت عند أعلى نقطة فوق الراصد ونقطة النظير عند أسفل نقطه باتجاه الشاقول ،ويتغير موضع نقطتي السمت والنظير بتغير موقع الراصد على سطح الكرة الأرضية .

دائرة الافق

تعرف الدائرة العظمى على سطح الكرة السماوية التي مركزها الراصد والتي تصنع زاوية قائمة مع الخط الواصل بين نقطتي السمت والنظير بأنها دائرة الافق وهي تقسم الكرة السماوية إلى نصفين نصف مرئي فوق الأفق ونصف غير مرئي تحت الأفق ،وتتغير دائرة أفق الراصد بتغير موقعه على سطح الكرة الأرضية .

الدوائر الرأسية

عبارة عن أنصاف دوائر عظمى على سطح الكرة السماوية تصل بين نقطتي السمت والنظير وتصنع زاوية قائمة مع دائرة الافق .

موازيات الإرتفاع

عبارة عن دوائر صغرى على سطح الكرة السماوية موازية لدائرة الافق وبالتالي فهي تصنع زاوية قائمة مع الخط الواصل بين نقطتي السمت والنظير .

دائرة زوال الراصد

عبارة عن دائرة عظمى على سطح الكرة السماوية تصل بين قطبي الكرة السماوية ونقطتي السمت والنظير .

الميـل

يعرف الميل على أنه طول القوس المقاس على دائرة الزوال المارة بالجرم السماوي بدءاً من دائرة الإستواء السماوي حتى موقع الجرم ويقاس من 0° - 90° شمالاً أو جنوباً .

الدائرة السماوية

يعرف المسار السنوي الظاهري الذي ترسمه الشمس أثناء حركتها الظاهرية حول الأرض بالدائرة السماوية ،وتعرف كذلك بالدائرة الكسوفية أو البروجية ،وهي دائرة عظمى تصنع زاوية مقدارها 23.5° مع خط الإستواء السماوي ،وتعرف نقطة تقاطع الدائرة السماوية مع خط الإستواء السماوي والتي تعبرها الشمس صاعدة بأنها نقطة الإعتدال الربيعي ويرمز لهذه النقطة بالرمز γ .

الطول السماوي

هو طول القوس المقاس على مستوى الدائرة السماوية إبتداءاً من نقطة الإعتدال الربيعي γ وحتى موضع الجرم السماوي باتجاه الشرق مـن 0° - 360° ،ويعرف كذلك بالطول الكسوفي أو البروجي .

العرض السماوي

عبارة عن المسافة الزاوية للجرم السماوي المقاسة من مستوى الدائرة السماوية وحتى موضع الجرم السماوي من 0° - 90° باتجاه الشمال أو الجنوب حيث أن قيمة عرض القطب السماوي الشمالي 90° + ،ويسمى كذلك بالعرض الكسوفي أو البروجي .

قياس الوقت

ليس من السهل تعريف الوقت غير أنه شيء نشعر به ونرى أثره على كل شيء من حولنا كما يمكننا تقديره بتوالي وتعاقب الأحداث والظواهر الحسية هذا التوالي الذي يتجلى أكثر بالنسبة إلى الإنسان بتوالي الليل والنهار وتعاقب الأيام ما خلق عند الإنسان تصور للوقت بعيداً عن كل التفسيرات الفيزيائية الحديثة على أنه ذلك المسار المستمر باتجاه واحد لا رجوع فيه .

وعند التطرق لموضوع البحث عن ظاهرة طبيعية معينة يمكن للإنسان إستخدامها كوحدة لقياس الوقت لابد من أن تلبي هذه الوحدة مطلبين أساسيين هما :

1. يجب أن تكون ثابتة القيمة .
2. يجب أن تتوافق مع شئون حياة الإنسان المعيشية.

وقد إتجه التفكير في إيجاد فترة دوران الكرة الأرضية حول محورها لاستخدامها كوحدة لقياس الوقت حيث يطلق على الفترة الزمنية التي تتم فيها الكرة الأرضية دورة كاملة حول محورها بالنسبة إلى الشمس مصطلح اليوم الشمسي الحقيقي وهي الفترة الزمنية بين عبورين متتاليين للشمس على خط زوال معين ،ورغم توافقها مع شئون حياة الإنسان إلا أنها فترة غير ثابتة القيمة وذلك لسببين :

أولاً : دوران الكرة الأرضية حول الشمس في قطع ناقص وليس في مدار دائري ،وبالتالي لن تكون سرعة الدوران منتظمة ونخلص إلى أن الشمس تتحرك على مستوى الدائرة السماوية بسرعة غير منتظمة .

ثانياً : تتحرك الشمس ظاهرياً على مستوى الدائرة السماوية بينما تدور الكرة الأرضية حول محورها على مستوى خط الإستواء السماوي والذي يميل بزاوية $23.5°$ تقريباً عن مستوى الدائرة السماوية بمعنى أنه لو إفترضنا إنتظام حركة الشمس الظاهرية على مستوى الدائرة السماوية فإن مسقط هذه الحركة على مستوى خط الإستواء السماوي لن يكون منتظماً .

ولعلاج ذلك تم إفتراض شمساً تخيلية تتحرك على مستوى خط الإستواء السماوي وبسرعة منتظمة تعادل °15 لكل ساعة متوسطة إصطلح منها يوماً جديداً وهو اليوم الشمسي المتوسط الذي يعرف على أنه الفترة الزمنية بين عبورين متتاليين للشمس المتوسطة على خط زوال معين ،وهي فترة ثابتة القيمة ثباتاً مطلقاً حيث تساوي 24 ساعة متوسطة كما أنها تتوافق مع شئون حياة الإنسان المعيشية بحيث تم إعتبارها الوحدة الأساسية في قياس الوقت الشمسي المتوسط ،وقد أدى هذا المفهوم الى إمكانية صناعة ساعة ميكانيكية منتظمة تتوافق مع حركة الشمس المتوسطة ،ويبدأ اليوم الشمسي المتوسط عند لحظة المرور الزوالي السفلي للشمس المتوسطة بمعنى عند بداية اليوم ،وترتبط الشمس المتوسطة بحركتها مع الشمس الحقيقية بعلاقة تسمى معادلة الوقت .

كما يرتبط الوقت المتوسط مع خطوط الطول فمع تغير خط الطول فإن قيمة الوقت المتوسط يتغير كذلك ويكون هذا التغير بمعدل 4 دقائق زمنية لكل خط طول مايعني ضرورة تغيير الساعة كلما تغير خط طول الراصد ،ولا يكون هذا الأمر عملياً على الإطلاق وعليه جاءت فكرة تقسيم سطح الأرض إلى 24 منطقة زمنية تتسع كل منطقة منها بمقدار °15من خطوط الطول بحيث يكون هناك توقيت واحد لكل منطقة يسمى وقت المنطقة الذي يعرف على انه الوقت المحلي المتوسط لخط الطول المنصف للمنطقة الزمنية ،وقد أصطلح على أن يكون خط طول غرينتش هو مبدأ بقية الأطوال .

فالمنطقة الزمنية رقم صفر تمتد بين خطي طول °7.5 غرب و °7.5 شرق حيث يكون خط طول غرينتش هو خط الطول الرئيسي المنصف لهذه المنطقة ،ويكون وقت المنطقة داخل حدود المنطقة صفر هو وقت غرينتش المتوسط ،ويناظر التوقيت المحلي المتوسط لخط طول °000 .

وتمتد المنطقة الزمنية رقم +1 بين خطي طول °7.5 شرق و °22.5 شرق حيث يكون خط طول °15 شرق هو خط الطول الرئيسي المنصف لهذه المنطقة ،ويكون وقت المنطقة داخل حدود هذه المنطقة أكثر بمقدار ساعة واحدة عن وقت غرينتش المتوسط .

والمنطقة الزمنية رقم +2 تمتد بين خطي طول °22.5 شرق و °37.5 شرق حيث يكون خط طول °30 شرق هو خط الطول الرئيسي المنصف لهذه المنطقة ،ويكون وقت المنطقة داخل حدود هذه المنطقة أكثر بمقدار ساعتين عن وقت غرينتش المتوسط .

بينما تمتد المنطقة الزمنية رقم −1 بين خطي طول °7.5 غرب و °22.5 غرب حيث يكون خط طول °15 غرب هو خط الطول الرئيسي المنصف لهذه المنطقة ،ويكون وقت المنطقة داخل حدود هذه المنطقة أقل بمقدار ساعة واحدة عن وقت غرينتش المتوسط .

وهكذا تستمر خطوط الطول الرئيسية المنصفة للمناطق الزمنية في الإتجاهين الشرقي والغربي °0 ، °15 ، °30 ، °45 ، °60 ، °75 ، °90 ، °105 ، °120 ، °135 ، °150 ، °165 ، °180 لتحدد إمتداد كل منطقة زمنية بواقع °7.5 ± من هذه الخطوط الرئيسية .

وبهذا المفهوم إرتبط وقت المنطقة بوقت غرينتش المتوسط من خلال رقم المنطقة حيث يمثل هذا الرقم عدداً صحيحاً من الساعات نحصل عليه بقسمة خط الطول على °15 وجبر الكسر لاقرب عدد صحيح ،ويأخذ الإشارة الموجبة إذا كان خط الطول شرقي خط طول غرينتش والإشارة السالبة إذا كان خط الطول غربي غرينتش فعلى سبيل المثال رقم المنطقة لدولة الكويت الواقعة على خط طول °48 شرق يعادل $48° \div 15° = 3.2^h$ ،وبجبر الكسر لأقرب عدد صحيح نحصل على 3 ساعات ،ويأخذ الإشارة الموجبة +3 لأنه شرقي غرينتش بمعنى أنه إذا كان وقت غرينتش المتوسط 1400 فإن وقت المنطقة في دولة الكويت 1700 ،ولا يجب في حال من الأحوال الخلط بين وقت المنطقة (أو الوقت الموحد المدني) وبين الوقت المحلي المتوسط فالأخير مرتبط بخطوط الطول وهو يتغير كلما تغير خط الطول أما الأول فهو موحد داخل نطاق المنطقة الزمنية الواحدة ويعادل الوقت المحلي المتوسط لخط الطول المنصف للمنطقة الزمنية .

التعديل بين السطرين

نلاحظ من خلال النظر في الجداول الفلكية أعداداً تقابل حصص أو العكس فلكل عدد مدرج في الجدول هناك حصة خاصة بمقداره لا يصح نسبها إلى عدد آخر غيره ،وفي أغلب الأحوال يكون معنا عدد غير مدرج ضمن قائمة أعداد الجدول ونكون بحاجة إلى إستخراج حصته بالتدقيق ففي هذه الحالة نستخدم التعديل بين السطرين وطريقته أن ندخل إلى الجدول بعددين متتاليين بحيث يكون أحدهما أكبر من العدد الذي معنا ويكون الآخر أصغر منه ونأخذ ما يقابل كل منهما من حصة ثم نأخذ الفرق بين العددين و الفرق بين حصتيهما ثم نأخذ الفرق بين العدد الذي معنا والعدد الأصغر منه ونضربه في فرق الحصتين ونقسم الحاصل على فرق العددين فما يحصل نضيفه على حصة العدد الأصغر إذا كانت أقل من حصة العدد الأكبر وإلا فاطرحه يحصل حصة العدد الذي معنا .

مثال : إستخرج من الجدول أدناه حصة الخاصة إذا علمت أن حركة مركز الشمس 122.8° .

حركة مركز الشمس	الخاصة
121	122.6234
122	123.6057
123	124.5874

العدد الذي معنا يقع بين العددين 122 و 123

الفرق بين العددين 1°

الفرق بين حصتيهما 0.987°

الفرق بين العدد الذي معنا والعدد الأصغر 0.8°

$$\frac{0.987^\circ \times 0.8^\circ}{1^\circ} = 0.7896^\circ + 123.6057 = 124.3953$$

تقويـــم الشمــس

موقع الشمس هو طولها في دائرة البروج بالنسبة إلى نقطة الإعتدال الربيعي γ ،وليس للشمس من بعد يذكر عن تلك الدائرة فإن أردت معرفة طول الشمس لتاريخ ميلادي معين فادخل بسنتك أو بما هو أقل منها في جدول مجموعة السنين وخذ ما يقابلها من حركة الوسط وحركة المركز ثم ادخل بما بقى معك من سنين في جدول مبسوطة السنين وخذ ما يقابلها من وسط ومركز ثم ادخل بالشهر الذي معك في جدول الشهور وخذ ما يقابله كذلك مما سبق ذكره ،وكذلك تفعل مع الأيام ثم إن كنت تريد معرفة طول الشمس لغير وقت بداية اليوم 0000 غرينتش فادخل بما معك من ساعات ودقائق في الجداول المخصصة لهما وخذ ما يقابلهما من حركة الوسط وحركة المركز واجمع كل جنس إلى جنسه ثم إطرح مجموع حركة المركز من مجموع حركة الوسط يحصل حصة الحضيض ثم إدخل في جدول خاصة وبعد الشمس بدلالة مجموع حركة المركز وخذ ما يقابله من درجة الخاصة والبعد عن الأرض بالوحدة الفلكية ثم إجمع درجة الخاصة مع حصة الحضيض يحصل طول الشمس المطلوب .

جدول مجموعة السنين (الشمس)

مجموعة السنين	حركة الوسـط	حركة المركز
1905	279° 58' 52"	358° 40' 29"
1933	280° 11' 48"	358° 24' 31"
1961	280° 24' 44"	358° 08' 33"
1989	280° 37' 39"	357° 52' 35"
2017	280° 50' 35"	357° 36' 37"
2045	281° 03' 31"	357° 20' 39"
2073	281° 16' 27"	357° 04' 40"

جدول مبسوطة السنين (الشمس)

مبسوطة السنين	حركة الوسط	حركة المركز	مبسوطة السنين	حركة الوسط	حركة المركز
1	359° 45' 41"	359° 44' 39"	**15**	359° 22' 34"	359° 07' 06"
2	359° 31' 21"	359° 29' 17"	**16**	00° 07' 23"	359° 50' 52"
3	359° 17' 02"	359° 13' 56"	**17**	359° 53' 04"	359° 35' 31"
4	00° 01' 51"	359° 57' 43"	**18**	359° 38' 44"	359° 20' 10"
5	359° 47' 31"	359° 42' 22"	**19**	359° 24' 25"	359° 04' 49"
6	359° 33' 12"	359° 27' 01"	**20**	00° 09' 14"	359° 48' 36"
7	359° 18' 53"	359° 11' 39"	**21**	359° 54' 55"	359° 33' 14"
8	00° 03' 42"	359° 55' 26"	**22**	359° 40' 35"	359° 17' 53"
9	359° 49' 22"	359° 40' 05"	**23**	359° 26' 16"	359° 02' 32"
10	359° 35' 03"	359° 24' 44"	**24**	00° 11' 05"	359° 46' 19"
11	359° 20' 43"	359° 09' 22"	**25**	359° 56' 45"	359° 30' 57"
12	00° 05' 32"	359° 53' 09"	**26**	359° 42' 26"	359° 15' 36"
13	359° 51' 13"	359° 37' 48"	**27**	359° 28' 07"	359° 00' 15"
14	359° 36' 54"	359° 22' 27"	**28**	00° 12' 56"	359° 44' 02"

جدول الأشهر (الشمس)

الشهر	حركة الوسط	حركة المركز	الشهر	حركة الوسط	حركة المركز
يناير	00° 00' 00"	00° 00' 00"	يوليو	178° 24' 08"	178° 23' 37"
فبراير	30° 33' 18"	30° 33' 13"	أغسطس	208° 57' 26"	208° 56' 50"
مارس	58° 09' 11"	58° 09' 01"	سبتمبر	239° 30' 44"	239° 30' 03"
أبريل	88° 42' 30"	88° 42' 14"	أكتوبر	269° 04' 54"	269° 04' 08"
مايو	118° 16' 40"	118° 16' 19"	نوفمبر	299° 38' 12"	299° 37' 21"
يونيو	148° 49' 58"	148° 49' 32"	ديسمبر	329° 12' 22"	329° 11' 26"

جدول الأيام (الشمس)

اليوم	حركة الوسط	حركة المركز	اليوم	حركة الوسط	حركة المركز
1	00° 00' 00"	00° 00' 00"	**17**	15° 46' 13"	15° 46' 11"
2	00° 59' 08"	00° 59' 08"	**18**	16° 45' 22"	16° 45' 19"
3	01° 58' 17"	01° 58' 16"	**19**	17° 44' 30"	17° 44' 27"
4	02° 57' 25"	02° 57' 24"	**20**	18° 43' 38"	18° 43' 35"
5	03° 56' 33"	03° 56' 33"	**21**	19° 42' 47"	19° 42' 43"
6	04° 55' 42"	04° 55' 41"	**22**	20° 41' 55"	20° 41' 51"
7	05° 54' 50"	05° 54' 49"	**23**	21° 41' 03"	21° 41' 00"
8	06° 53' 58"	06° 53' 57"	**24**	22° 40' 12"	22° 40' 08"
9	07° 53' 07"	07° 53' 05"	**25**	23° 39' 20"	23° 39' 16"
10	08° 52' 15"	08° 52' 13"	**26**	24° 38' 28"	24° 38' 24"
11	09° 51' 23"	09° 51' 22"	**27**	25° 37' 37"	25° 37' 32"
12	10° 50' 32"	10° 50' 30"	**28**	26° 36' 45"	26° 36' 40"
13	11° 49' 40"	11° 49' 38"	**29**	27° 35' 53"	27° 35' 49"
14	12° 48' 48"	12° 48' 46"	**30**	28° 35' 02"	28° 34' 57"
15	13° 47' 57"	13° 47' 54"	**31**	29° 34' 10"	29° 34' 05"
16	14° 47' 05"	14° 47' 02"			

جدول الساعات (الشمس)

الساعة	الوسط والمركز	الساعة	الوسط والمركز
1	00° 02' 28"	**13**	00° 32' 02"
2	00° 04' 56"	**14**	00° 34' 30"
3	00° 07' 24"	**15**	00° 36' 58"
4	00° 09' 51"	**16**	00° 39' 26"
5	00° 12' 19"	**17**	00° 41' 53"
6	00° 14' 47"	**18**	00° 44' 21"
7	00° 17' 15"	**19**	00° 46' 49"
8	00° 19' 43"	**20**	00° 49' 17"
9	00° 22' 11"	**21**	00° 51' 45"
10	00° 24' 38"	**22**	00° 54' 13"
11	00° 27' 06"	**23**	00° 56' 40"
12	00° 29' 34"	**24**	00° 59' 08"

جدول الدقائق (الشمس)

الدقيقة	الوسط والمركز	الدقيقة	الوسط والمركز	الدقيقة	الوسط والمركز	الدقيقة	الوسط والمركز
1	00' 02"	**16**	00' 39"	**31**	01' 16"	**46**	01' 53"
2	00' 05"	**17**	00' 42"	**32**	01' 19"	**47**	01' 56"
3	00' 07"	**18**	00' 44"	**33**	01' 21"	**48**	01' 58"
4	00' 10"	**19**	00' 47"	**34**	01' 24"	**49**	02' 01"
5	00' 12"	**20**	00' 49"	**35**	01' 26"	**50**	02' 03"
6	00' 15"	**21**	00' 52"	**36**	01' 29"	**51**	02' 06"
7	00' 17"	**22**	00' 54"	**37**	01' 31"	**52**	02' 08"
8	00' 20"	**23**	00' 57"	**38**	01' 34"	**53**	02' 11"
9	00' 22"	**24**	00' 59"	**39**	01' 36"	**54**	02' 13"
10	00' 25"	**25**	01' 02"	**40**	01' 39"	**55**	02' 16"
11	00' 27"	**26**	01' 04"	**41**	01' 41"	**56**	02' 18"
12	00' 30"	**27**	01' 07"	**42**	01' 43"	**57**	02' 20"
13	00' 32"	**28**	01' 09"	**43**	01' 46"	**58**	02' 23"
14	00' 34"	**29**	01' 11"	**44**	01' 48"	**59**	02' 25"
15	00' 37"	**30**	01' 14"	**45**	01' 51"	**60**	02' 28"

جدول خاصة وبعد الشمس

البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز
0.9977	82.8969	**81**	0.9875	42.2761	**41**	0.9833	1.0341	**1**
0.9979	83.9011	**82**	0.9877	43.3012	**42**	0.9833	2.0682	**2**
0.9982	84.9048	**83**	0.9879	44.3259	**43**	0.9833	3.1023	**3**
0.9985	85.9079	**84**	0.9881	45.3501	**44**	0.9833	4.1364	**4**
0.9988	86.9104	**85**	0.9883	46.3740	**45**	0.9834	5.1704	**5**
0.9991	87.9124	**86**	0.9885	47.3974	**46**	0.9834	6.2044	**6**
0.9994	88.9137	**87**	0.9888	48.4203	**47**	0.9834	7.2383	**7**
0.9997	89.9145	**88**	0.9890	49.4428	**48**	0.9835	8.2721	**8**
1.0000	90.9146	**89**	0.9892	50.4649	**49**	0.9835	9.3058	**9**
1.0003	91.9142	**90**	0.9894	51.4864	**50**	0.9836	10.3394	**10**
1.0006	92.9133	**91**	0.9897	52.5076	**51**	0.9836	11.3730	**11**
1.0009	93.9117	**92**	0.9899	53.5282	**52**	0.9837	12.4064	**12**
1.0012	94.9095	**93**	0.9901	54.5483	**53**	0.9837	13.4396	**13**
1.0014	95.9068	**94**	0.9904	55.5680	**54**	0.9838	14.4727	**14**
1.0017	96.9035	**95**	0.9906	56.5871	**55**	0.9839	15.5057	**15**
1.0020	97.8996	**96**	0.9909	57.6058	**56**	0.9840	16.5385	**16**
1.0023	98.8952	**97**	0.9911	58.6240	**57**	0.9840	17.5712	**17**
1.0026	99.8901	**98**	0.9913	59.6416	**58**	0.9841	18.6036	**18**
1.0029	100.8845	**99**	0.9916	60.6587	**59**	0.9842	19.6359	**19**
1.0032	101.8784	**100**	0.9919	61.6753	**60**	0.9843	20.6679	**20**
1.0035	102.8716	**101**	0.9921	62.6914	**61**	0.9844	21.6997	**21**
1.0037	103.8643	**102**	0.9924	63.7070	**62**	0.9845	22.7314	**22**
1.0040	104.8565	**103**	0.9926	64.7220	**63**	0.9847	23.7627	**23**
1.0043	105.8481	**104**	0.9929	65.7365	**64**	0.9848	24.7938	**24**
1.0046	106.8391	**105**	0.9932	66.7504	**65**	0.9849	25.8247	**25**
1.0049	107.8296	**106**	0.9934	67.7638	**66**	0.9850	26.8553	**26**
1.0051	108.8195	**107**	0.9937	68.7766	**67**	0.9852	27.8856	**27**
1.0054	109.8089	**108**	0.9940	69.7889	**68**	0.9853	28.9157	**28**
1.0057	110.7978	**109**	0.9943	70.8006	**69**	0.9855	29.9454	**29**
1.0060	111.7861	**110**	0.9945	71.8118	**70**	0.9856	30.9749	**30**
1.0062	112.7739	**111**	0.9948	72.8224	**71**	0.9858	32.0040	**31**
1.0065	113.7611	**112**	0.9951	73.8324	**72**	0.9859	33.0328	**32**
1.0068	114.7479	**113**	0.9954	74.8419	**73**	0.9861	34.0613	**33**
1.0070	115.7341	**114**	0.9957	75.8508	**74**	0.9862	35.0894	**34**
1.0073	116.7198	**115**	0.9959	76.8591	**75**	0.9864	36.1172	**35**
1.0075	117.7050	**116**	0.9962	77.8668	**76**	0.9866	37.1446	**36**
1.0078	118.6896	**117**	0.9965	78.8740	**77**	0.9868	38.1717	**37**
1.0081	119.6738	**118**	0.9968	79.8806	**78**	0.9869	39.1984	**38**
1.0083	120.6575	**119**	0.9971	80.8866	**79**	0.9871	40.2247	**39**
1.0086	121.6407	**120**	0.9974	81.8920	**80**	0.9873	41.2506	**40**

تابع جدول خاصة وبعد الشمس

البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز
1.0156	200.3270	**201**	1.0158	161.6112	**161**	1.0088	122.6234	**121**
1.0155	201.2964	**202**	1.0159	162.5801	**162**	1.0091	123.6057	**122**
1.0154	202.2660	**203**	1.0160	163.5488	**163**	1.0093	124.5874	**123**
1.0153	203.2359	**204**	1.0161	164.5173	**164**	1.0095	125.5687	**124**
1.0152	204.2059	**205**	1.0162	165.4857	**165**	1.0098	126.5496	**125**
1.0151	205.1762	**206**	1.0162	166.4540	**166**	1.0100	127.5300	**126**
1.0149	206.1467	**207**	1.0163	167.4221	**167**	1.0102	128.5099	**127**
1.0148	207.1175	**208**	1.0164	168.3901	**168**	1.0105	129.4894	**128**
1.0147	208.0885	**209**	1.0164	169.3580	**169**	1.0107	130.4684	**129**
1.0145	209.0598	**210**	1.0165	170.3258	**170**	1.0109	131.4471	**130**
1.0144	210.0313	**211**	1.0165	171.2934	**171**	1.0111	132.4253	**131**
1.0142	211.0031	**212**	1.0166	172.2611	**172**	1.0113	133.4031	**132**
1.0141	211.9753	**213**	1.0166	173.2286	**173**	1.0115	134.3804	**133**
1.0139	212.9477	**214**	1.0166	174.1961	**174**	1.0117	135.3574	**134**
1.0138	213.9204	**215**	1.0166	175.1635	**175**	1.0120	136.3340	**135**
1.0136	214.8934	**216**	1.0167	176.1308	**176**	1.0122	137.3102	**136**
1.0134	215.8668	**217**	1.0167	177.0982	**177**	1.0123	138.2860	**137**
1.0133	216.8404	**218**	1.0167	178.0655	**178**	1.0125	139.2614	**138**
1.0131	217.8144	**219**	1.0167	179.0327	**179**	1.0127	140.2365	**139**
1.0129	218.7888	**220**	1.0167	180.0000	**180**	1.0129	141.2112	**140**
1.0127	219.7635	**221**	1.0167	180.9673	**181**	1.0131	142.1856	**141**
1.0125	220.7386	**222**	1.0167	181.9345	**182**	1.0133	143.1596	**142**
1.0123	221.7140	**223**	1.0167	182.9018	**183**	1.0134	144.1332	**143**
1.0122	222.6898	**224**	1.0167	183.8692	**184**	1.0136	145.1066	**144**
1.0120	223.6660	**225**	1.0166	184.8365	**185**	1.0138	146.0796	**145**
1.0117	224.6426	**226**	1.0166	185.8039	**186**	1.0139	147.0523	**146**
1.0115	225.6196	**227**	1.0166	186.7714	**187**	1.0141	148.0247	**147**
1.0113	226.5969	**228**	1.0166	187.7389	**188**	1.0142	148.9969	**148**
1.0111	227.5747	**229**	1.0165	188.7066	**189**	1.0144	149.9687	**149**
1.0109	228.5529	**230**	1.0165	189.6742	**190**	1.0145	150.9402	**150**
1.0107	229.5316	**231**	1.0164	190.6420	**191**	1.0147	151.9115	**151**
1.0105	230.5106	**232**	1.0164	191.6099	**192**	1.0148	152.8825	**152**
1.0102	231.4901	**233**	1.0163	192.5779	**193**	1.0149	153.8533	**153**
1.0100	232.4700	**234**	1.0162	193.5460	**194**	1.0151	154.8238	**154**
1.0098	233.4504	**235**	1.0162	194.5143	**195**	1.0152	155.7941	**155**
1.0095	234.4313	**236**	1.0161	195.4827	**196**	1.0153	156.7641	**156**
1.0093	235.4126	**237**	1.0160	196.4512	**197**	1.0154	157.7340	**157**
1.0091	236.3943	**238**	1.0159	197.4199	**198**	1.0155	158.7036	**158**
1.0088	237.3766	**239**	1.0158	198.3888	**199**	1.0156	159.6730	**159**
1.0086	238.3593	**240**	1.0157	199.3578	**200**	1.0157	160.6422	**160**

تابع جدول خاصة وبعـد الشمس

مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد
241	239.3425	1.0083	**281**	279.1134	0.9971	**321**	319.7753	0.9871
242	240.3262	1.0081	**282**	280.1194	0.9968	**322**	320.8016	0.9869
243	241.3104	1.0078	**283**	281.1260	0.9965	**323**	321.8283	0.9868
244	242.2950	1.0075	**284**	282.1332	0.9962	**324**	322.8554	0.9866
245	243.2802	1.0073	**285**	283.1409	0.9959	**325**	323.8828	0.9864
246	244.2659	1.0070	**286**	284.1492	0.9957	**326**	324.9106	0.9862
247	245.2521	1.0068	**287**	285.1581	0.9954	**327**	325.9387	0.9861
248	246.2389	1.0065	**288**	286.1676	0.9951	**328**	326.9672	0.9859
249	247.2261	1.0062	**289**	287.1776	0.9948	**329**	327.9960	0.9858
250	248.2139	1.0060	**290**	288.1882	0.9945	**330**	329.0251	0.9856
251	249.2022	1.0057	**291**	289.1994	0.9943	**331**	330.0546	0.9855
252	250.1911	1.0054	**292**	290.2111	0.9940	**332**	331.0843	0.9853
253	251.1805	1.0051	**293**	291.2234	0.9937	**333**	332.1144	0.9852
254	252.1704	1.0049	**294**	292.2362	0.9934	**334**	333.1447	0.9850
255	253.1609	1.0046	**295**	293.2496	0.9932	**335**	334.1753	0.9849
256	254.1519	1.0043	**296**	294.2635	0.9929	**336**	335.2062	0.9848
257	255.1435	1.0040	**297**	295.2780	0.9926	**337**	336.2373	0.9847
258	256.1357	1.0037	**298**	296.2930	0.9924	**338**	337.2686	0.9845
259	257.1284	1.0035	**299**	297.3086	0.9921	**339**	338.3003	0.9844
260	258.1216	1.0032	**300**	298.3247	0.9919	**340**	339.3321	0.9843
261	259.1155	1.0029	**301**	299.3413	0.9916	**341**	340.3641	0.9842
262	260.1099	1.0026	**302**	300.3584	0.9913	**342**	341.3964	0.9841
263	261.1048	1.0023	**303**	301.3760	0.9911	**343**	342.4288	0.9840
264	262.1004	1.0020	**304**	302.3942	0.9909	**344**	343.4615	0.9840
265	263.0965	1.0017	**305**	303.4129	0.9906	**345**	344.4943	0.9839
266	264.0932	1.0014	**306**	304.4320	0.9904	**346**	345.5273	0.9838
267	265.0905	1.0012	**307**	305.4517	0.9901	**347**	346.5604	0.9837
268	266.0883	1.0009	**308**	306.4718	0.9899	**348**	347.5936	0.9837
269	267.0867	1.0006	**309**	307.4924	0.9897	**349**	348.6270	0.9836
270	268.0858	1.0003	**310**	308.5136	0.9894	**350**	349.6606	0.9836
271	269.0854	1.0000	**311**	309.5351	0.9892	**351**	350.6942	0.9835
272	270.0855	0.9997	**312**	310.5572	0.9890	**352**	351.7279	0.9835
273	271.0863	0.9994	**313**	311.5797	0.9888	**353**	352.7617	0.9834
274	272.0876	0.9991	**314**	312.6026	0.9885	**354**	353.7956	0.9834
275	273.0896	0.9988	**315**	313.6260	0.9883	**355**	354.8296	0.9834
276	274.0921	0.9985	**316**	314.6499	0.9881	**356**	355.8636	0.9833
277	275.0952	0.9982	**317**	315.6741	0.9879	**357**	356.8977	0.9833
278	276.0989	0.9979	**318**	316.6988	0.9877	**358**	357.9318	0.9833
279	277.1031	0.9977	**319**	317.7239	0.9875	**359**	358.9659	0.9833
280	278.1080	0.9974	**320**	318.7494	0.9873	**360**	360.0000	0.9833

مثال : أوجد طول الشمس ليوم 20 / 12 / 2013 ميلادي .

التاريـخ		وسط الشمس	مركز الشمس
مجموعة السنين	1989	280° 37' 39"	357° 52' 35"
مبسوطة السنين	24	00° 11' 05"	359° 46' 19"
شهـر	ديسمبر	329° 12' 22"	329° 11' 26"
يـوم	20	18° 43' 38"	18° 43' 35"
المجمـــوع		**268° 44' 44''**	**345° 33' 55''**

حصة الحضيض = وسط الشمس – مركز الشمس

حصة الحضيض = "44 '44 °268 – "55 '33 °345

حصة الحضيض = "49 '10 °283

ندخل بدلالة مركز الشمس في جدول خاصة وبعد الشمس ونأخذ ما يقابله بطريقة التعديل بين السطرين ثم نجمع الخاصة مع حصة الحضيض يحصل طول الشمس لليوم المطلوب .

الخاصة "41 '04 °345 ، البعد 0.9838 وحدة الفلكية

حصة الحضيض		283° 10' 49"
الخاصة	+	345° 04' 41"
طول الشمس		**268° 15' 30''**

مثال : أوجد طول الشمس ليوم 12 / 5 / 2011 ميلادي .

التاريـخ		وسط الشمس	مركز الشمس
مجموعة السنين	1989	280° 37' 39''	357° 52' 35''
مبسوطة السنين	22	359° 40' 35''	359° 17' 53''
شهـر	مايو	118° 16' 40''	118° 16' 19''
يـوم	12	10° 50' 32''	10° 50' 30''
المجمـــوع		**49° 25' 26''**	**126° 17' 17''**

حصة الحضيض = وسط الشمس – مركز الشمس

حصة الحضيض = 126° 17' 17'' – 49° 25' 26''

حصة الحضيض = 283° 08' 09''

ندخل بدلالة مركز الشمس في جدول خاصة وبعد الشمس ونأخذ ما يقابله بطريقة التعديل بين السطرين ثم نجمع الخاصة مع حصة الحضيض يحصل طول الشمس لليوم المطلوب .

الخاصة 127° 48' 44'' ،البعد 1.010 وحدة الفلكية

حصة الحضيض		283° 08' 09''
الخاصة	+	127° 48' 44''
طول الشمس		**50° 56' 53''**

مثال : أوجد طول الشمس للساعة 1530 غرينتش من يوم 1 / 4 / 1999 ميلادي .

التاريخ		وسط الشمس	مركز الشمس
مجموعة السنين	1989	280° 37' 39''	357° 52' 35''
مبسوطة السنين	10	359° 35' 03''	359° 24' 44''
شهر	أبريل	88° 42' 30''	88° 42' 14''
يوم	1	00° 00' 00''	00° 00' 00''
ساعة	15	00° 36' 58''	00° 36' 58''
دقيقة	30	00° 01' 14''	00° 01' 14''
المجموع		**09° 33' 24''**	**86° 37' 45''**

حصة الحضيض = وسط الشمس – مركز الشمس

حصة الحضيض = 09° 33' 24'' – 86° 37' 45''

حصة الحضيض = 282° 55' 39''

ندخل بدلالة مركز الشمس في جدول خاصة وبعد الشمس ونأخذ ما يقابله بطريقة التعديل بين السطرين ثم نجمع الخاصة مع حصة الحضيض يحصل طول الشمس للوقت المطلوب .

الخاصة 88° 32' 32''   ،البعد 0.9993 وحدة الفلكية

حصة الحضيض		282° 55' 39''
الخاصة	+	88° 32' 32''
طول الشمس		**11° 28' 11''**

مثال : أوجد طول الشمس للساعة 1236 غرينتش من يوم 13 / 3 / 2004 ميلادي .

سنة 2004 كبيسة والتاريخ يقع بعد 29 فبراير لذا يستوجب إضافة حركة يوم كامل

التاريـخ		وسط الشمس	مركز الشمس
مجموعة السنين	1989	280° 37' 39"	357° 52' 35"
مبسوطة السنين	15	359° 22' 34"	359° 07' 06"
شهـر	مارس	58° 09' 11"	58° 09' 01"
يـوم +1	14	12° 48' 48"	12° 48' 46"
ساعـة	12	00° 29' 34"	00° 29' 34"
دقيقـة	36	00° 01' 29"	00° 01' 29"
المجمـــوع		**351° 29' 15''**	**68° 28' 31''**

حصة الحضيض = وسط الشمس − مركز الشمس

حصة الحضيض = "15 '29 °351 – "31 '28 °68

حصة الحضيض = "44 '00 °283

ندخل بدلالة مركز الشمس في جدول خاصة وبعد الشمس ونأخذ ما يقابله بطريقة التعديل بين السطرين ثم نجمع الخاصة مع حصة الحضيض يحصل طول الشمس للوقت المطلوب .

الخاصة "11 '16 °70 ، البعد 0.9941 وحدة الفلكية

حصة الحضيض		283° 00' 44"
الخاصة	+	70° 16' 11"
طول الشمس		**353° 16' 55''**

سبق الشمس ونصف قطرها واختلاف منظرها

قد نحتاج أحياناً إلى تعديل طول الشمس إلى ما بعد الوقت الذي حسبناه فيه أو إلى ما قبله بمقدار عدة ساعات من نفس اليوم فعوضاً عن إعادة الحساب للوقت الجديد يمكن إستخراج سبق الشمس الذي هو معدل حركتها في الطول للساعة الواحدة من جدول سبق الشمس ونصف قطرها بالدقيقة والثانية بدلالة المركز وترحيل طول الشمس بقدر الساعات المطلوبة للحصول على طولها للوقت الجديد دون تكبد عناء إعادة الحساب كما يمكن كذلك إستخراج نصف قطر الشمس (نـق).

جدول سبق الشمس ونصف القطر

المركز	السبق	نـق	المركز	السبق	نـق
00°/360°			90°/270°		
	02' 32.9"	16' 15.8"		02' 27.7"	15' 57.7"
10°/350°			100°/260°		
	02' 32.8"	16' 15.3"		02' 26.9"	15' 55.1"
20°/340°			110°/250°		
	02' 32.5"	16' 14.2"		02' 26.0"	15' 52.6"
30°/330°			120°/240°		
	02' 32.1"	16' 12.7"		02' 25.0"	15' 50.3"
40°/320°			130°/230°		
	02' 31.7"	16' 12.0"		02' 24.7"	15' 48.3"
50°/310°			140°/220°		
	02' 30.9"	16' 8.60"		02' 24.0"	15' 46.6"
60°/300°			150°/210°		
	02' 30.0"	16' 6.10"		02' 23.6"	15' 45.2"
70°/290°			160°/200°		
	02' 29.5"	16' 3.70"		02' 23.3"	15' 44.4"
80°/280°			170°/190°		
	02' 28.5"	16' 0.50"		02' 23.0"	15' 43.9"
90°/270°			180°/180°		

أما فيما يتعلق بمعرفة إختلاف منظر الشمس فيمكن ذلك بقسمة 8.794 ثانية قوسية على بعد الشمس بالوحدة الفلكية فما يحصل يكون إختلاف منظر الشمس بالثواني .

مثال : أوجد طول الشمس ونصف قطرها للساعة 0600 غرينتش من يوم 12 / 5 / 2011 م .
لقد سبق أن حسبنا طول الشمس لبداية يوم 2011/5/12 وهو "53 '56 °50
ندخل بدرجة المركز "17 '17 °126 في الجدول فنجدها بين الدرجة °120 و°130 فنأخذ ما بينهما من سبق الشمس و نصف قطرها :
سبق الشمس "25 '02 ، نصف قطر الشمس "50.3 '15
سبق الشمس المستخرج هو مقدار سيرها في الطول للساعة الواحدة وعليه نضربه في عدد الساعات المطلوبة وهي 6 ساعة فيحصل "30 '14 °00 نجمعها مع طول الشمس لبداية اليوم ينتج طولها للوقت المطلوب وهو "23 '11 °51 .

مثال : أوجد طول الشمس ونصف قطرها للساعة 1200 غرينتش من يوم 1 / 4 / 1999 م ،ثم أوجد إختلاف منظر الشمس .
لقد سبق أن حسبنا طول الشمس للساعة 1530 من يوم 1 / 4 / 1999 وهو "11 '28 °11
ندخل بدرجة المركز "45 '37 °86 في الجدول فنجدها بين الدرجة °80 و°90 فنأخذ ما بينهما من سبق الشمس و نصف قطرها :
سبق الشمس "28.5 '02 ، نصف قطر الشمس "0.50 '16
نضربه في فرق عدد الساعات وهي 3.5 ساعة فيحصل "39.75 '08 °00 نحذفها مع طول الشمس للساعة 1530 لان الوقت الجديد يسبق الوقت الذي حسبنا فيه طول الشمس فينتج طولها للوقت المطلوب وهو "31 '19 °11 .

إختلاف منظر الشمس = 8.794 ÷ البعد بالوحدة الفلكية

إختلاف منظر الشمس = 8.794 ÷ 0.9993

إختلاف منظر الشمس = 8.794 ÷ 0.9993

إختلاف منظر الشمس = 8.8 ثانية قوسية

الميــل الكلي

هو ميل الدائرة السماوية ويعرف على أنه الزاوية بين مستوى دائرة خط الإستواء السماوي ومستوى الدائرة السماوية الكسوفية وتقدر قيمته في وقتنا الحالي "23° 26' 21.448 وهو آخذ ببطيء في التناقص بمعدل "0.4684 لكل سنة ،ويمكن حساب درجة الميل الكلي باستخدام المعادلة التالية مع إعتبار (س) السنة الميلادية المطلوبة .

الميل الكلي = "23° 26' 21.448 – (0.4684 (س – 2000) ÷ 3600)

<u>مثال</u> : إحسب الميل الكلي لسنة 2007 ميلادي .

الميل الكلي = "23° 26' 21.448 – (0.4684 (س – 2000) ÷ 3600)

الميل الكلي = "23° 26' 21.448 – (0.4684 (2007 – 2000) ÷ 3600)

الميل الكلي = "23° 26' 21.448 – ("00° 00' 3.28)

الميل الكلي = "23° 26' 18.17

<u>مثال</u> : إحسب الميل الكلي لسنة 1990 ميلادي .

الميل الكلي = "23° 26' 21.448 – (0.4684 (س – 2000) ÷ 3600)

الميل الكلي = "23° 26' 21.448 – (0.4684 (1990 – 2000) ÷ 3600)

الميل الكلي = "23° 26' 21.448 – ("00° 00' 4.68–)

الميل الكلي = "23° 26' 26.13

ميــل الشمس

ميل الشمس هو درجة بعدها عن دائرة خط الإستواء السماوي ويأخذ إشارة الشمال أو الجنوب بحسب موقعه من خط الإستواء السماوي ويمكن حسابه بضرب جيب طول الشمس في جيب الميل الكلي فيحصل جيب ميل الشمس نقوسه ثم ننظر إلى إشارته فإذا كانت موجبة فالميل شمالي دائرة خط الإستواء السماوي وإن كانت سالبة فيكون جنوبي .

جا (ميل الشمس) = جا (طول الشمس) جا (الميل الكلي)

مثال : إحسب ميل الشمس ليوم 20 / 12 / 2013 ميلادي .

طول الشمس ليوم 20 / 12 / 2013م هو "30 '15 °268

الميل الكلي لسنة 2013 هو "15.36 '26 °23

جا (ميل الشمس) = جا (طول الشمس) جا (الميل الكلي)

جا (ميل الشمس) = جا ("30 '15 °268) جا ("15.36 '26 °23)

جا (ميل الشمس) = 0.397566 –

ميل الشمس = "34 '25 °23 جنوب

مثال : إحسب ميل الشمس للساعة 1236 غرينتش من يوم 13 / 3 / 2004 ميلادي .

طول الشمس للوقت المطلوب هو "55 '16 °353

الميل الكلي لسنة 2004 نحسبه بالمعادلة الخاصة به هو "19.57 '26 °23

جا (ميل الشمس) = جا (طول الشمس) جا (الميل الكلي)

جا (ميل الشمس) = جا ("55 '16 °353) جا ("19.57 '26 °23)

جا (ميل الشمس) = 0.046532-

ميل الشمس = "01 '40 °02 جنوب

المطلـع المستقيم

المطلع المستقيم هو طول القوس على دائرة خط الإستواء السماوي المقاس شرقاً إبتداءً من خط الزول المار بنقطة الإعتدال الربيعي وحتى خط الزول المار بالجرم السماوي ،ويقاس المطلع المستقيم بالوحدات الزمنية على إعتبار أن دائرة خط الإستواء السماوي مقسمة إلى 24 ساعة زمنية ،ولحساب المطلع المستقيم للشمس نضرب ظل طول الشمس في جيب تمام الميل الكلي فيحصل ظل المطلع المستقيم للشمس نقوسه ثم نحوله من وحدات زاوية إلى وحدات زمنية بقسمته على 15 درجة .

ظـا (المطلع المستقيم للشمس) = ظـا (طول الشمس) جتا (الميل الكلي)

ملاحظة : تكون قيمة المطلع المستقيم في نفس الربع من الدائرة التي تكون فيها قيمة الطول السماوي

مثال : إحسب المطلع المستقيم للشمس ليوم 20 / 12 / 2013 ميلادي.

طول الشمس ليوم 20 / 12 / 2013م هو "30 '15 °268

الميل الكلي لسنة 2013 هو "15.36 '26 °23

ظـا (المطلع المستقيم للشمس) = ظـا (طول الشمس) جتا (الميل الكلي)

ظـا (المطلع المستقيم) = ظـا ("30 '15 °268) جتا ("15.36 '26 °23)

ظـا (المطلع المستقيم) = 30.173586

المطلع المستقيم = "06 '06 °88 (+°180)

المطلع المستقيم ="06 '06 °268 (15÷)

المطلع المستقيم = $17^h\ 52^m\ 24^s$

مثال : **إحسب المطلع المستقيم للشمس ليوم 30 / 9 / 2013 ميلادي إذا علمت أن :**

طول الشمس "56 '59 °186

الميل الكلي "15.36 '26 °23

ظـا (المطلع المستقيم للشمس) = ظـا (طول الشمس) جتا (الميل الكلي)

ظـا (المطلع المستقيم) = ظـا ("56 '59 °186) جتا ("15.36 '26 °23)

ظـا (المطلع المستقيم) = 0.11264

المطلع المستقيم = "35 '25 °06 (+180°)

المطلع المستقيم ="35 '25 °186

المطلع المستقيم ="35 '25 °186 (÷15)

المطلع المستقيم = $12^h\ 25^m\ 42^s$

مثال : **إحسب المطلع المستقيم للشمس ليوم 11 / 3 / 2006 ميلادي إذا علمت أن :**

طول الشمس "40 '16 °350

الميل الكلي "18.64 '26 °23

ظـا (المطلع المستقيم للشمس) = ظـا (طول الشمس) جتا (الميل الكلي)

ظـا (المطلع المستقيم) = ظـا ("40 '16 °350) جتا ("18.64 '26 °23)

ظـا (المطلع المستقيم) = -0.15720

المطلع المستقيم = "01 '56 °08 -

المطلع المستقيم = "01 '56 °08 (+360°)

المطلع المستقيم ="59 '03 °351 (÷15)

المطلع المستقيم = $23^h\ 24^m\ 15^s$

الزمـن النجمي

الزمن النجمي هو طول القوس على دائرة خط الإستواء السماوي المقاس غرباً إبتداءاً من خط زوال الراصد وحتى خط الزول المار بنقطة الإعتدال الربيعي بمعنى أنه ذلك الوقت الماضي منذ آخر مرور زوالي لنقطة الإعتدال الربيعي ،وعليه يكون اليوم النجمي الزمن المحصور بين مرورين متتاليين لنقطة الإعتدال الربيعي على خط الزوال ويساوي $23^h\ 56^m\ 04^s$ ،ويحسب الزمن النجمي لغرينتش باستخراج الزمن النجمي لبداية السنة التي معنا من الجدول وجمعها مع حاصل ضرب عدد ساعات غرينتش الماضية منذ بداية السنة في نسبة اليوم الشمسي إلى اليوم النجمي (1.0027379)

الزمن النجمي لغرينتش = الزمن النجمي للسنة + (عدد ساعات غرينتش الماضية × 1.0027379)

جدول الزمن النجمي لبداية السنة بتوقيت غرينتش

السنة	الزمن النجمي	السنة	الزمن النجمي	السنة	الزمن النجمي	السنة	الزمن النجمي
	h m s		h m s		h m s		h m s
1980	06 35 18	**1998**	06 37 50	**2016**	06 36 25	**2034**	06 38 57
1981	06 38 17	**1999**	06 36 52	**2017**	06 39 24	**2035**	06 37 59
1982	06 37 20	**2000**	06 35 55	**2018**	06 38 27	**2036**	06 37 02
1983	06 36 22	**2001**	06 38 54	**2019**	06 37 29	**2037**	06 40 01
1984	06 35 25	**2002**	06 37 57	**2020**	06 36 32	**2038**	06 39 03
1985	06 38 25	**2003**	06 36 59	**2021**	06 39 31	**2039**	06 38 06
1986	06 37 28	**2004**	06 36 02	**2022**	06 38 34	**2040**	06 37 09
1987	06 36 31	**2005**	06 39 02	**2023**	06 37 37	**2041**	06 40 08
1988	06 35 34	**2006**	06 38 05	**2024**	06 36 40	**2042**	06 39 11
1989	06 38 33	**2007**	06 37 08	**2025**	06 39 39	**2043**	06 38 14
1990	06 37 36	**2008**	06 36 11	**2026**	06 38 42	**2044**	06 37 17
1991	06 36 39	**2009**	06 39 11	**2027**	06 37 45	**2045**	06 40 17
1992	06 35 42	**2010**	06 38 13	**2028**	06 36 48	**2046**	06 39 20
1993	06 38 41	**2011**	06 37 16	**2029**	06 39 48	**2047**	06 38 23
1994	06 37 44	**2012**	06 36 19	**2030**	06 38 50	**2048**	06 37 25
1995	06 36 46	**2013**	06 39 18	**2031**	06 37 53	**2049**	06 40 25
1996	06 35 49	**2014**	06 38 20	**2032**	06 36 56	**2050**	06 39 27
1997	06 38 48	**2015**	06 37 23	**2033**	06 39 55	**2051**	06 38 30

ومن ثم يمكننا تعيين الوقت النجمي المحلي بإضافة طول الراصد الشرقي وطرح الغربي من الوقت النجمي لغرينتش بعد تحويله إلى وحدات زمنية بقسمته على 15 .

مثال : أوجد الزمن النجمي لغرينتش يوم 15 / 3 / 2009 م الساعة 1500 بتوقيت غرينتش

عدد الساعات الماضية منذ بداية سنة 2009 وحتى يوم 15 مارس هو :

(74 يوم × 24)+15 = 1791 **ساعة**

الزمن النجمي لغرينتش = الزمن النجمي للسنة + (عدد ساعات غرينتش الماضية × 1.0027379)

الزمن النجمي لغرينتش = $06^h\ 39^m\ 11^s$ + (1791 × 1.0027379)

الزمن النجمي لغرينتش = $02^h\ 33^m\ 24^s$

مثال : أوجد الزمن النجمي المحلي يوم 23 / 8 / 2013 م الساعة 2000 بتوقيت دولة الكويت خط طول 048° شرقي .

الساعة 2000 بتوقيت الكويت يعادل الساعة 1700 بتوقيت غرينتش

عدد الساعات الماضية منذ بداية سنة 2013 وحتى الساعة 1700 من يوم 23 أغسطس هو :

(235 يوم × 24)+ 17 = 5657 **ساعة**

الزمن النجمي لغرينتش = الزمن النجمي للسنة + (عدد ساعات غرينتش الماضية × 1.0027379)

الزمن النجمي لغرينتش = $06^h\ 39^m\ 18^s$ + (5657 × 1.0027379)

الزمن النجمي لغرينتش = $15^h\ 08^m\ 36^s$

الزمن النجمي المحلي = $15^h\ 08^m\ 36^s$ + (048° ÷15)

الزمن النجمي المحلي = $15^h\ 08^m\ 36^s + 3^h\ 12^m\ 00^s$

الزمن النجمي المحلي = $18^h\ 20^m\ 36^s$

كما يمكن حساب الزمن النجمي لغرينتش لبداية اليوم بحساب حركة وسط الشمس لبداية ذلك اليوم المطلوب وجمعه مع 180° ثم قسمة الناتج على 15 درجة فيحصل الزمن النجمي لغرينتش ومن ثم تتم إضافة طول الراصد الشرقي وطرح الغربي بعد تحويله إلى وحدات زمنية للحصول على الزمن النجمي المحلي .

مثال : أوجد الزمن النجمي المحلي يوم الخميس 20 / 12 / 2013 م لخط طول 048° شرقي

وسط الشمس هو "44 '44 °268

الزمن النجمي لغرينتش = ("44 '44 °268 +°180) ÷ °15

الزمن النجمي لغرينتش = $05^h\ 54^m\ 58^s$

الزمن النجمي المحلي = $05^h\ 54^m\ 58^s$ + (°048÷15)

الزمن النجمي المحلي = $09^h\ 06^m\ 58^s$

وإن أردت الزمن النجمي المحلي لوقت آخر من اليوم غير وقت بدايته فاضرب ساعات الوقت التي معك في 1.0027379 بعد تحويلها إلى وقت غرينتش واجمعها مع الزمن النجمي المحلي لبداية اليوم يحصل المطلوب ففي المثال السابق لو أردنا حساب الزمن النجمي للساعة 1600 بالتوقيت المدني الموحد يكون الحساب هكذا :

الساعة 1600 بالتوقيت المدني يعادل الساعة 1300 بتوقيت غرينتش وفقاً لخط الطول

حصة 13 ساعة = 13 × 1.0027379

حصة 13 ساعة = $13^h\ 02^m\ 08^s$

الزمن النجمي المحلي = $09^h\ 06^m\ 58^s + 13^h\ 02^m\ 08^s$

الزمن النجمي المحلي = $22^h\ 09^m\ 06^s$

إذاً الزمن النجمي المحلي للساعة 1600 بالتوقيت المدني الموحد من يوم 20 / 12 / 2013 م لراصد على خط طول 048° شرقي يساوي $22^h\ 09^m\ 06^s$ ،وهذا هو الوقت الذي مضى منذ آخر مرور زوالي لنقطة الإعتدال الربيعي على خط زوال الراصد.

تقويـــم القمـر

لاستخراج طول القمر وعرضه السماوي يستلزم أولاً أن تحسب كل من وسط الشمس ومركزها للوقت المطلوب ثم ادخل في جداول القمر واستخرج منها مجموع حركاته في الوسط والمركز والعقدة للوقت المطلوب ثم إجمع حركتي المركز والعقدة واطرح الناتج من حركة الوسط ينتج حصة الحضيض ثم إستخرج الخاصة من الجدول بدلالة مركز القمر واجمعها مع حصة الحضيض يحصل (ف) ،وكذلك إستخرج مسافة القمر من الأرض نسبة إلى نصف قطرها.

حصة الحضيض = وسط القمر – (مركز القمر + عقدة القمر)

ف = حصة الحضيض + الخاصة

للحصول على طول القمر إضرب ظل (ف) في 0.99597 وهو جيب تمام ميل مدار القمر يحصل ظل الطول منقوص عقدة القمر قوسه ثم إحرص على أن يكون الناتج في نفس الربع من الدائرة الذي تكون فيه قيمة (ف) فإن كان كذلك فاجمعه مع العقدة ينتج طول القمر المقرب .

ظـا (طوق القمر – عقدة القمر) = ظا (ف) × 0.99597

للحصول على عرض القمر إضرب جيب (ف) في 0.08968 وهو جيب ميل مدار القمر ينتج جيب العرض قوسه يحصل عرض القمر المقرب بإشارته فإن كانت موجبه فالقمر شمال الدائرة السماوية وإن كانت سالبة فهو جنوبيـا .

جـا (عرض القمر المقرب) = جـا (ف) × 0.08968

وأخيراً أضف التعديلات اللازمة لطول القمر وعرضه وكذلك لمسافته بدلالة كل من الأدلة التالية :

(أ) مركز الشمس

(ب) مركز القمر

(ج) وسط القمر – وسط الشمس

(ل) وسط القمر – عقدة القمر

تعديل طول القمر يضاف إلى الطول المقرب

التعديل الأول -1.274×جا(ب-2ج)

التعديل الثاني +0.658×جا(2ج)

التعديل الثالث -0.186جا(أ)

التعديل الرابع -0.059جا(2ب-2ج)

التعديل الخامس -0.057جا(ب-2ج+أ)

التعديل السادس +0.053جا(ب+2ج)

التعديل السابع +0.046جا(2ج-أ)

التعديل الثامن +0.041جا(ب-أ)

التعديل التاسع -0.035جا(ج)

التعديل العاشر -0.031جا(ب+أ)

التعديل الحادي عشر -0.015جا(2ل-2ج)

التعديل الثاني عشر +0.011جا(ب-4ج)

تعديل عرض القمر يضاف إلى العرض المقرب

التعديل الأول -0.173جا(ل-2ج)

التعديل الثاني -0.055جا(ب-ل-2ج)

التعديل الثالث -0.046جا(ب+ل-2ج)

التعديل الرابع +0.033جا(ل+2ج)

التعديل الخامس +0.017جا(2ب+ل)

تعديل مسافة القمر من الأرض يضاف إلى المسافة المستخرجة من الجدول بدلالة المركز

التعديل الأول -0.58جتا(ب-2ج)

التعديل الثاني -0.46جتا(2ج)

جدول مجموعة السنين (القمر)

مجموعة السنين	وسط القمر	مركز القمر	عقدة القمر
1905	217° 07' 24"	39° 18' 18"	162° 27' 40"
1933	332° 07' 48"	94° 59' 16"	340° 54' 09"
1961	87° 08' 12"	150° 40' 15"	159° 20' 38"
1989	202° 08' 36"	206° 21' 13"	337° 47' 07"
2017	317° 09' 00"	262° 02' 12"	156° 13' 36"
2045	72° 09' 24"	317° 43' 10"	334° 40' 05"
2073	187° 09' 48"	13° 24' 09"	153° 06' 34"

جدول مبسوطة السنين (القمر)

مبسوطة السنين	وسط القمر	مركز القمر	عقدة القمر
1	129° 23' 05"	88° 43' 21"	340° 40' 19"
2	258° 46' 10"	177° 26' 41"	321° 20' 37"
3	28° 09' 15"	266° 10' 02"	302° 00' 56"
4	170° 42' 55"	07° 57' 17"	282° 38' 04"
5	300° 06' 00"	96° 40' 38"	263° 18' 23"
6	69° 29' 05"	185° 23' 58"	243° 58' 42"
7	198° 52' 10"	274° 07' 19"	224° 39' 00"
8	341° 25' 50"	15° 54' 34"	205° 16' 08"
9	110° 48' 55"	104° 37' 55"	185° 56' 27"
10	240° 12' 00"	193° 21' 15"	166° 36' 46"
11	09° 35' 05"	282° 04' 36"	147° 17' 04"
12	152° 08' 45"	23° 51' 51"	127° 54' 12"
13	281° 31' 49"	112° 35' 12"	108° 34' 31"
14	50° 54' 54"	201° 18' 32"	89° 14' 50"
15	180° 17' 59"	290° 01' 53"	69° 55' 09"
16	322° 51' 39"	31° 49' 08"	50° 32' 17"
17	92° 14' 44"	120° 32' 28"	31° 12' 35"
18	221° 37' 49"	209° 15' 49"	11° 52' 54"
19	351° 00' 54"	297° 59' 10"	352° 33' 13"
20	133° 34' 34"	39° 46' 25"	333° 10' 21"
21	262° 57' 39"	128° 29' 45"	313° 50' 39"
22	32° 20' 44"	217° 13' 06"	294° 30' 58"
23	161° 43' 49"	305° 56' 27"	275° 11' 17"
24	304° 17' 29"	47° 43' 42"	255° 48' 25"
25	73° 40' 34"	136° 27' 02"	236° 28' 44"
26	203° 03' 39"	225° 10' 23"	217° 09' 02"
27	332° 26' 44"	313° 53' 44"	197° 49' 21"

جدول الأشهر (القمر)

الشهر	وسط القمر	مركز القمر	عقدة القمر
يناير	00° 00' 00"	00° 00' 00"	00° 00' 00"
فبراير	48° 28' 06"	45° 00' 53"	358° 21' 30"
مارس	57° 24' 27"	50° 50' 05"	356° 52' 33"
ابريل	105° 52' 32"	95° 50' 58"	355° 14' 03"
مايو	141° 10' 03"	127° 47' 57"	353° 38' 44"
يونيو	189° 38' 09"	172° 48' 50"	352° 00' 14"
يوليو	224° 55' 40"	204° 45' 49"	350° 24' 55"
اغسطس	273° 23' 46"	249° 46' 43"	348° 46' 26"
سبتمبر	321° 51' 52"	294° 47' 36"	347° 07' 56"
اكتوبر	357° 09' 22"	326° 44' 35"	345° 32' 37"
نوفمبر	45° 37' 28"	11° 45' 28"	343° 54' 07"
ديسمبر	80° 54' 59"	43° 42' 28"	342° 18' 48"

جدول الأيام (القمر)

اليوم	وسط القمر	مركز القمر	عقدة القمر
1	00° 00' 00"	00° 00' 00"	00° 00' 00"
2	13° 10' 35"	13° 03' 54"	359° 56' 49"
3	26° 21' 10"	26° 07' 48"	359° 53' 39"
4	39° 31' 45"	39° 11' 42"	359° 50' 28"
5	52° 42' 20"	52° 15' 36"	359° 47' 17"
6	65° 52' 55"	65° 19' 30"	359° 44' 07"
7	79° 03' 30"	78° 23' 24"	359° 40' 56"
8	92° 14' 05"	91° 27' 18"	359° 37' 46"
9	105° 24' 40"	104° 31' 12"	359° 34' 35"
10	118° 35' 15"	117° 35' 06"	359° 31' 24"
11	131° 45' 50"	130° 39' 00"	359° 28' 14"
12	144° 56' 25"	143° 42' 54"	359° 25' 03"
13	158° 07' 00"	156° 46' 48"	359° 21' 52"
14	171° 17' 35"	169° 50' 42"	359° 18' 42"
15	184° 28' 10"	182° 54' 36"	359° 15' 31"
16	197° 38' 45"	195° 58' 30"	359° 12' 20"
17	210° 49' 20"	209° 02' 24"	359° 09' 10"
18	223° 59' 55"	222° 06' 18"	359° 05' 59"
19	237° 10' 30"	235° 10' 12"	359° 02' 49"
20	250° 21' 06"	248° 14' 06"	358° 59' 38"
21	263° 31' 41"	261° 17' 59"	358° 56' 27"
22	276° 42' 16"	274° 21' 53"	358° 53' 17"
23	289° 52' 51"	287° 25' 47"	358° 50' 06"
24	303° 03' 26"	300° 29' 41"	358° 46' 55"
25	316° 14' 01"	313° 33' 35"	358° 43' 45"
26	329° 24' 36"	326° 37' 29"	358° 40' 34"
27	342° 35' 11"	339° 41' 23"	358° 37' 24"
28	355° 45' 46"	352° 45' 17"	358° 34' 13"
29	08° 56' 21"	05° 49' 11"	358° 31' 02"
30	22° 06' 56"	18° 53' 05"	358° 27' 52"
31	35° 17' 31"	31° 56' 59"	358° 24' 41"

جدول الساعات (القمر)

عقدة القمر	مركز القمر	وسط القمر	الساعة
359° 59' 52"	00° 32' 40"	00° 32' 56"	**1**
359° 59' 44"	01° 05' 19"	01° 05' 53"	**2**
359° 59' 36"	01° 37' 59"	01° 38' 49"	**3**
359° 59' 28"	02° 10' 39"	02° 11' 46"	**4**
359° 59' 20"	02° 43' 19"	02° 44' 42"	**5**
359° 59' 12"	03° 15' 58"	03° 17' 39"	**6**
359° 59' 04"	03° 48' 38"	03° 50' 35"	**7**
359° 58' 56"	04° 21' 18"	04° 23' 32"	**8**
359° 58' 49"	04° 53' 58"	04° 56' 28"	**9**
359° 58' 41"	05° 26' 37"	05° 29' 25"	**10**
359° 58' 33"	05° 59' 17"	06° 02' 21"	**11**
359° 58' 25"	06° 31' 57"	06° 35' 18"	**12**
359° 58' 17"	07° 04' 37"	07° 08' 14"	**13**
359° 58' 09"	07° 37' 16"	07° 41' 10"	**14**
359° 58' 01"	08° 09' 56"	08° 14' 07"	**15**
359° 57' 53"	08° 42' 36"	08° 47' 03"	**16**
359° 57' 45"	09° 15' 16"	09° 20' 00"	**17**
359° 57' 37"	09° 47' 55"	09° 52' 56"	**18**
359° 57' 29"	10° 20' 35"	10° 25' 53"	**19**
359° 57' 21"	10° 53' 15"	10° 58' 49"	**20**
359° 57' 13"	11° 25' 55"	11° 31' 46"	**21**
359° 57' 05"	11° 58' 34"	12° 04' 42"	**22**
359° 56' 57"	12° 31' 14"	12° 37' 39"	**23**
359° 56' 49"	13° 03' 54"	13° 10' 35"	**24**

جدول الدقائق (القمر)

الدقيقة	وسط القمر	مركز القمر	الدقيقة	وسط القمر	مركز القمر
1	00° 00' 33"	00° 00' 33"	**31**	00° 17' 01"	00° 16' 53"
2	00° 01' 06"	00° 01' 05"	**32**	00° 17' 34"	00° 17' 25"
3	00° 01' 39"	00° 01' 38"	**33**	00° 18' 07"	00° 17' 58"
4	00° 02' 12"	00° 02' 11"	**34**	00° 18' 40"	00° 18' 31"
5	00° 02' 45"	00° 02' 43"	**35**	00° 19' 13"	00° 19' 03"
6	00° 03' 18"	00° 03' 16"	**36**	00° 19' 46"	00° 19' 36"
7	00° 03' 51"	00° 03' 49"	**37**	00° 20' 19"	00° 20' 09"
8	00° 04' 24"	00° 04' 21"	**38**	00° 20' 52"	00° 20' 41"
9	00° 04' 56"	00° 04' 54"	**39**	00° 21' 25"	00° 21' 14"
10	00° 05' 29"	00° 05' 27"	**40**	00° 21' 58"	00° 21' 46"
11	00° 06' 02"	00° 05' 59"	**41**	00° 22' 31"	00° 22' 19"
12	00° 06' 35"	00° 06' 32"	**42**	00° 23' 04"	00° 22' 52"
13	00° 07' 08"	00° 07' 05"	**43**	00° 23' 36"	00° 23' 24"
14	00° 07' 41"	00° 07' 37"	**44**	00° 24' 09"	00° 23' 57"
15	00° 08' 14"	00° 08' 10"	**45**	00° 24' 42"	00° 24' 30"
16	00° 08' 47"	00° 08' 43"	**46**	00° 25' 15"	00° 25' 02"
17	00° 09' 20"	00° 09' 15"	**47**	00° 25' 48"	00° 25' 35"
18	00° 09' 53"	00° 09' 48"	**48**	00° 26' 21"	00° 26' 08"
19	00° 10' 26"	00° 10' 21"	**49**	00° 26' 54"	00° 26' 40"
20	00° 10' 59"	00° 10' 53"	**50**	00° 27' 27"	00° 27' 13"
21	00° 11' 32"	00° 11' 26"	**51**	00° 28' 00"	00° 27' 46"
22	00° 12' 05"	00° 11' 59"	**52**	00° 28' 33"	00° 28' 18"
23	00° 12' 38"	00° 12' 31"	**53**	00° 29' 06"	00° 28' 51"
24	00° 13' 11"	00° 13' 04"	**54**	00° 29' 39"	00° 29' 24"
25	00° 13' 44"	00° 13' 37"	**55**	00° 30' 12"	00° 29' 56"
26	00° 14' 16"	00° 14' 09"	**56**	00° 30' 45"	00° 30' 29"
27	00° 14' 49"	00° 14' 42"	**57**	00° 31' 18"	00° 31' 02"
28	00° 15' 22"	00° 15' 15"	**58**	00° 31' 51"	00° 31' 34"
29	00° 15' 55"	00° 15' 47"	**59**	00° 32' 24"	00° 32' 07"
30	00° 16' 28"	00° 16' 20"	**60**	00° 32' 56"	00° 32' 40"

جدول خاصة ومسافة القمر

المسافة	الخاصة	مركز	المسافة	الخاصة	مركز	المسافة	الخاصة	مركز
59.92816	87.26848	**81**	57.85278	45.34802	**41**	56.95853	1.11786	**1**
59.98595	88.27731	**82**	57.89431	46.43080	**42**	56.96022	2.23567	**2**
60.04377	89.28419	**83**	57.93659	47.51201	**43**	56.96304	3.35339	**3**
60.10161	90.28914	**84**	57.97960	48.59163	**44**	56.96699	4.47098	**4**
60.15943	91.29216	**85**	58.02333	49.66964	**45**	56.97206	5.58840	**5**
60.21724	92.29325	**86**	58.06777	50.74600	**46**	56.97825	6.70559	**6**
60.27500	93.29242	**87**	58.11289	51.82071	**47**	56.98556	7.82252	**7**
60.33271	94.28968	**88**	58.15869	52.89374	**48**	56.99399	8.93914	**8**
60.39034	95.28503	**89**	58.20513	53.96507	**49**	57.00353	10.05541	**9**
60.44788	96.27849	**90**	58.25222	55.03468	**50**	57.01418	11.17128	**10**
60.50531	97.27006	**91**	58.29992	56.10255	**51**	57.02594	12.28672	**11**
60.56261	98.25975	**92**	58.34822	57.16866	**52**	57.03880	13.40167	**12**
60.61977	99.24757	**93**	58.39710	58.23300	**53**	57.05275	14.51610	**13**
60.67677	100.23354	**94**	58.44655	59.29555	**54**	57.06779	15.62996	**14**
60.73359	101.21765	**95**	58.49655	60.35629	**55**	57.08391	16.74321	**15**
60.79022	102.19993	**96**	58.54708	61.41521	**56**	57.10111	17.85582	**16**
60.84664	103.18038	**97**	58.59811	62.47229	**57**	57.11937	18.96773	**17**
60.90284	104.15903	**98**	58.64964	63.52753	**58**	57.13870	20.07892	**18**
60.95879	105.13587	**99**	58.70165	64.58090	**59**	57.15908	21.18933	**19**
61.01449	106.11092	**100**	58.75411	65.63241	**60**	57.18051	22.29893	**20**
61.06991	107.08420	**101**	58.80701	66.68202	**61**	57.20297	23.40767	**21**
61.12505	108.05572	**102**	58.86032	67.72975	**62**	57.22645	24.51553	**22**
61.17988	109.02549	**103**	58.91404	68.77557	**63**	57.25096	25.62246	**23**
61.23439	109.99353	**104**	58.96814	69.81948	**64**	57.27647	26.72842	**24**
61.28857	110.95985	**105**	59.02260	70.86146	**65**	57.30298	27.83338	**25**
61.34240	111.92448	**106**	59.07741	71.90152	**66**	57.33047	28.93730	**26**
61.39587	112.88741	**107**	59.13254	72.93965	**67**	57.35894	30.04014	**27**
61.44896	113.84868	**108**	59.18798	73.97584	**68**	57.38837	31.14186	**28**
61.50165	114.80829	**109**	59.24371	75.01008	**69**	57.41875	32.24244	**29**
61.55395	115.76627	**110**	59.29970	76.04237	**70**	57.45008	33.34184	**30**
61.60582	116.72262	**111**	59.35595	77.07272	**71**	57.48233	34.44002	**31**
61.65725	117.67738	**112**	59.41243	78.10110	**72**	57.51549	35.53695	**32**
61.70825	118.63055	**113**	59.46913	79.12753	**73**	57.54955	36.63261	**33**
61.75878	119.58215	**114**	59.52602	80.15200	**74**	57.58450	37.72694	**34**
61.80883	120.53220	**115**	59.58308	81.17452	**75**	57.62032	38.81994	**35**
61.85840	121.48073	**116**	59.64031	82.19507	**76**	57.65700	39.91156	**36**
61.90747	122.42774	**117**	59.69767	83.21366	**77**	57.69453	41.00177	**37**
61.95603	123.37326	**118**	59.75516	84.23030	**78**	57.73289	42.09055	**38**
62.00406	124.31731	**119**	59.81275	85.24498	**79**	57.77206	43.17787	**39**
62.05156	125.25990	**120**	59.87042	86.25770	**80**	57.81203	44.26371	**40**

تابع جدول خاصة ومسافة القمر

مركز	الخاصة	المسافة	مركز	الخاصة	المسافة	مركز	الخاصة	المسافة
121	126.20106	62.09850	**161**	162.92274	63.41283	**201**	198.88200	63.37712
122	127.14081	62.14489	**162**	163.82437	63.42937	**202**	199.78516	63.35798
123	128.07916	62.19071	**163**	164.72555	63.44505	**203**	200.68887	63.33797
124	129.01614	62.23594	**164**	165.62629	63.45984	**204**	201.59317	63.31711
125	129.95177	62.28057	**165**	166.52662	63.47376	**205**	202.49808	63.29541
126	130.88606	62.32460	**166**	167.42657	63.48679	**206**	203.40361	63.27285
127	131.81905	62.36801	**167**	168.32617	63.49894	**207**	204.30981	63.24946
128	132.75075	62.41080	**168**	169.22543	63.51020	**208**	205.21669	63.22524
129	133.68118	62.45295	**169**	170.12439	63.52056	**209**	206.12428	63.20019
130	134.61037	62.49445	**170**	171.02307	63.53003	**210**	207.03260	63.17431
131	135.53833	62.53529	**171**	171.92149	63.53861	**211**	207.94167	63.14762
132	136.46509	62.57546	**172**	172.81968	63.54629	**212**	208.85153	63.12011
133	137.39068	62.61496	**173**	173.71767	63.55307	**213**	209.76219	63.09181
134	138.31510	62.65376	**174**	174.61547	63.55894	**214**	210.67368	63.06270
135	139.23839	62.69188	**175**	175.51313	63.56392	**215**	211.58602	63.03280
136	140.16057	62.72928	**176**	176.41066	63.56799	**216**	212.49924	63.00212
137	141.08166	62.76597	**177**	177.30808	63.57116	**217**	213.41336	62.97066
138	142.00169	62.80194	**178**	178.20543	63.57343	**218**	214.32840	62.93842
139	142.92067	62.83718	**179**	179.10273	63.57478	**219**	215.24440	62.90543
140	143.83863	62.87168	**180**	180.00000	63.57524	**220**	216.16137	62.87168
141	144.75560	62.90543	**181**	180.89727	63.57478	**221**	217.07933	62.83718
142	145.67160	62.93842	**182**	181.79457	63.57343	**222**	217.99831	62.80194
143	146.58664	62.97066	**183**	182.69192	63.57116	**223**	218.91834	62.76597
144	147.50076	63.00212	**184**	183.58934	63.56799	**224**	219.83943	62.72928
145	148.41398	63.03280	**185**	184.48687	63.56392	**225**	220.76161	62.69188
146	149.32632	63.06270	**186**	185.38453	63.55894	**226**	221.68490	62.65376
147	150.23781	63.09181	**187**	186.28233	63.55307	**227**	222.60932	62.61496
148	151.14847	63.12011	**188**	187.18032	63.54629	**228**	223.53491	62.57546
149	152.05833	63.14762	**189**	188.07851	63.53861	**229**	224.46167	62.53529
150	152.96740	63.17431	**190**	188.97693	63.53003	**230**	225.38963	62.49445
151	153.87572	63.20019	**191**	189.87561	63.52056	**231**	226.31882	62.45295
152	154.78331	63.22524	**192**	190.77457	63.51020	**232**	227.24925	62.41080
153	155.69019	63.24946	**193**	191.67383	63.49894	**233**	228.18095	62.36801
154	156.59639	63.27285	**194**	192.57343	63.48679	**234**	229.11394	62.32460
155	157.50192	63.29541	**195**	193.47338	63.47376	**235**	230.04823	62.28057
156	158.40683	63.31711	**196**	194.37371	63.45984	**236**	230.98386	62.23594
157	159.31113	63.33797	**197**	195.27445	63.44505	**237**	231.92084	62.19071
158	160.21484	63.35798	**198**	196.17563	63.42937	**238**	232.85919	62.14489
159	161.11800	63.37712	**199**	197.07726	63.41283	**239**	233.79894	62.09850
160	162.02062	63.39541	**200**	197.97938	63.39541	**240**	234.74010	62.05156

تابع جدول خاصة ومسافة القمر

المسافة	الخاصة	مركز	المسافة	الخاصة	مركز	المسافة	الخاصة	مركز
57.77206	316.82213	**321**	59.81275	274.75502	**281**	62.00406	235.68269	**241**
57.73289	317.90945	**322**	59.75516	275.76970	**282**	61.95603	236.62674	**242**
57.69453	318.99823	**323**	59.69767	276.78634	**283**	61.90747	237.57226	**243**
57.65700	320.08844	**324**	59.64031	277.80493	**284**	61.85840	238.51927	**244**
57.62032	321.18006	**325**	59.58308	278.82548	**285**	61.80883	239.46780	**245**
57.58450	322.27306	**326**	59.52602	279.84800	**286**	61.75878	240.41785	**246**
57.54955	323.36739	**327**	59.46913	280.87247	**287**	61.70825	241.36945	**247**
57.51549	324.46305	**328**	59.41243	281.89890	**288**	61.65725	242.32262	**248**
57.48233	325.55998	**329**	59.35595	282.92728	**289**	61.60582	243.27738	**249**
57.45008	326.65816	**330**	59.29970	283.95763	**290**	61.55395	244.23373	**250**
57.41875	327.75756	**331**	59.24371	284.98992	**291**	61.50165	245.19171	**251**
57.38837	328.85814	**332**	59.18798	286.02416	**292**	61.44896	246.15132	**252**
57.35894	329.95986	**333**	59.13254	287.06035	**293**	61.39587	247.11259	**253**
57.33047	331.06270	**334**	59.07741	288.09848	**294**	61.34240	248.07552	**254**
57.30298	332.16662	**335**	59.02260	289.13854	**295**	61.28857	249.04015	**255**
57.27647	333.27158	**336**	58.96814	290.18052	**296**	61.23439	250.00647	**256**
57.25096	334.37754	**337**	58.91404	291.22443	**297**	61.17988	250.97451	**257**
57.22645	335.48447	**338**	58.86032	292.27025	**298**	61.12505	251.94428	**258**
57.20297	336.59233	**339**	58.80701	293.31798	**299**	61.06991	252.91580	**259**
57.18051	337.70107	**340**	58.75411	294.36759	**300**	61.01449	253.88908	**260**
57.15908	338.81067	**341**	58.70165	295.41910	**301**	60.95879	254.86413	**261**
57.13870	339.92108	**342**	58.64964	296.47247	**302**	60.90284	255.84097	**262**
57.11937	341.03227	**343**	58.59811	297.52771	**303**	60.84664	256.81962	**263**
57.10111	342.14418	**344**	58.54708	298.58479	**304**	60.79022	257.80007	**264**
57.08391	343.25679	**345**	58.49655	299.64371	**305**	60.73359	258.78235	**265**
57.06779	344.37004	**346**	58.44655	300.70445	**306**	60.67677	259.76646	**266**
57.05275	345.48390	**347**	58.39710	301.76700	**307**	60.61977	260.75243	**267**
57.03880	346.59833	**348**	58.34822	302.83134	**308**	60.56261	261.74025	**268**
57.02594	347.71328	**349**	58.29992	303.89745	**309**	60.50531	262.72994	**269**
57.01418	348.82872	**350**	58.25222	304.96532	**310**	60.44788	263.72151	**270**
57.00353	349.94459	**351**	58.20513	306.03493	**311**	60.39034	264.71497	**271**
56.99399	351.06086	**352**	58.15869	307.10626	**312**	60.33271	265.71032	**272**
56.98556	352.17748	**353**	58.11289	308.17929	**313**	60.27500	266.70758	**273**
56.97825	353.29441	**354**	58.06777	309.25400	**314**	60.21724	267.70675	**274**
56.97206	354.41160	**355**	58.02333	310.33036	**315**	60.15943	268.70784	**275**
56.96699	355.52902	**356**	57.97960	311.40837	**316**	60.10161	269.71086	**276**
56.96304	356.64661	**357**	57.93659	312.48799	**317**	60.04377	270.71581	**277**
56.96022	357.76433	**358**	57.89431	313.56920	**318**	59.98595	271.72269	**278**
56.95853	358.88214	**359**	57.85278	314.65198	**319**	59.92816	272.73152	**279**
56.95796	360.00000	**360**	57.81203	315.73629	**320**	59.87042	273.74230	**280**

مثال : أوجد موقع القمر ليوم 20 / 12 / 2013 ميلادي .

التاريـخ		وسط القمر	مركز القمر	عقدة القمر
مجموعة السنين	1989	202° 08' 36"	206° 21' 13"	337° 47' 07"
مبسوطة السنين	24	304° 17' 29"	47° 43' 42"	255° 48' 25"
شهـر	ديسمبر	80° 54' 59"	43° 42' 28"	342° 18' 48"
يـوم	20	250° 21' 06"	248° 14' 06"	358° 59' 38"
المجمــــوع		**117° 42' 10''**	**186° 01' 29''**	**214° 53' 58''**

حصة الحضيض = وسط القمر – (مركز القمر + عقدة القمر)

حصة الحضيض = "10 '42 °117 – ("29 '01 °186 + "58 '53 °214)

حصة الحضيض = "43 '46 °76

بدلالة مركز القمر نستخرج من الجدول الخاصة "24 '24 °185 ، والبعد 63.558795

ف = حصة الحضيض + الخاصة

ف = "43 '46 °76 + "24 '24 °185

ف = "07 '11 °262

ظـا (طول القمر – عقدة القمر) = ظا (ف) × 0.99597

ظـا (طول القمر – عقدة القمر)= ظا ("07 '11 °262) × 0.99597

ظـا (طول القمر – عقدة القمر)= 7.25689

(طول القمر – عقدة القمر)= "14 '09 °82 (+ 180°)

(طول القمر – عقدة القمر)= "14 '09 °262

طول القمر المقرب = "14 '09 °262 + "58 '53 °214

طول القمر المقرب = "12 '03 °117

جـا (عرض القمر المقرب) = جـا (ف) × 0.08968

جـا (عرض القمر المقرب) = جـا (″07 ′11 °262) × 0.08968

جـا (عرض القمر المقرب) = 0.088847−

عرض القمر المقرب = 5.0973−

تعديل طول وعرض ومسافة القمر

(أ) مركز الشمس = ″55 ′33 °345 **(ج) وسط القمر – وسط الشمس** = ″26 ′57 °208

(ب) مركز القمر = ″29 ′01 °186 **(ل) وسط القمر – عقدة القمر** = ″12 ′48 °262

التعديل الأول	−1.274×جا(ب−2ج)	-1.0024
التعديل الثاني	+0.658×جا(2ج)	0.5575
التعديل الثالث	−0.186جا(أ)	0.0464
التعديل الرابع	−0.059جا(2ب−2ج)	0.0423
التعديل الخامس	−0.057جا(ب−2ج+أ)	-0.0522
التعديل السادس	+0.053جا(ب+2ج)	-0.0476
التعديل السابع	+0.046جا(2ج−أ)	0.0438
التعديل الثامن	+0.041جا(ب−أ)	-0.0143
التعديل التاسع	−0.035جا(ج)	0.0169
التعديل العاشر	−0.031جا(ب+أ)	-0.0045
التعديل الحادي عشر	−0.015جا(2ل−2ج)	-0.0143
التعديل الثاني عشر	+0.011جا(ب−4ج)	0.0103
مجمـوع تعديـل طول القمر		-0.4181

طول القمر الحقيقي = طول القمر التقريبي + مجموع التعديل

طول القمر الحقيقي = ″12 ′03 °117+ (0.4181−)

طول القمر الحقيقي = ″07 ′38 °116

التعديل الأول	-0.173جا(ل-2ج)	0.0728
التعديل الثاني	-0.055جا(ب-ل-2ج)	0.0391
التعديل الثالث	-0.046جا(ب+ل-2ج)	-0.0236
التعديل الرابع	+0.033جا(ل+2ج)	-0.0209
التعديل الخامس	+0.017جا(2ب+ل)	-0.0169
مجمـوع تعديـل عرض القمر		0.0505

عرض القمر الحقيقي = عرض القمر التقريبي + مجموع التعديل

عرض القمر الحقيقي = (5.0973 –)+ 0.0505

عرض القمر الحقيقي = 5.0468 –

التعديل الأول	-0.58جتا(ب-2ج)	0.3580
التعديل الثاني	-0.46جتا(2ج)	-0.2443
مجمـوع تعديـل مسافة القمر		0.1137

مسافة القمر الحقيقية = مسافة القمر التقريبية + مجموع التعديل

مسافة القمر الحقيقية = 63.558795 + 0.1137

مسافة القمر الحقيقية = 63.672495

مثال : أوجد موقع القمر للساعة 1530 غرينتش من يوم 1 / 4 / 1999 ميلادي .

التاريـخ		وسط القمر	مركز القمر	عقدة القمر
مجموعة السنين	1989	202° 08' 36"	206° 21' 13"	337° 47' 07"
مبسوطة السنين	10	240° 12' 00"	193° 21' 15"	166° 36' 46"
شهـر	أبريل	105° 52' 32"	95° 50' 58"	355° 14' 03"
يـوم	1	00° 00' 00"	00° 00' 00"	00° 00' 00"
ساعة	15	08° 14' 07"	08° 09' 56"	359° 58' 01"
دقيقة	30	00° 16' 28"	00° 16' 20"	359° 59' 56"
المجمـــوع		**196° 43' 43''**	**143° 59' 42''**	**139° 35' 53''**

حصة الحضيض = وسط القمر – (مركز القمر + عقدة القمر)

حصة الحضيض = "43 '43 °196 – ("42 '59 °143 + "53 '35 °139)

حصة الحضيض = "08 '08 °273

بدلالة مركز القمر نستخرج من الجدول الخاصة "46 '29 °147 ،والبعد 63.0019627

ف = حصة الحضيض + الخاصة

ف = "08 '08 °273 + "46 '29 °147

ف = "54 '37 °60

ظـا (طول القمر – عقدة القمر) = ظا (ف) × 0.99597

ظـا (طول القمر – عقدة القمر)= ظا ("56 '00 °328) × 0.99597

ظـا (طول القمر – عقدة القمر)= 1.769848

(طول القمر – عقدة القمر)= "57 '31 °60

طول القمر المقرب = "57 '31 °60 + "53 '35 °139

طول القمر المقرب = "50 '07 °200

جـا (عرض القمر المقرب) = جـا (ف) × 0.08968

جـا (عرض القمر المقرب) = جـا (''54 '37 °60) × 0.08968

جـا (عرض القمر المقرب) = 0.0781548

عرض القمر المقرب = 4.48251

تعديل طول وعرض ومسافة القمر

(أ) مركز الشمس = ''45 '37 °86 (ج) وسط القمر – وسط الشمس = ''19 '10 °187

(ب) مركز القمر = ''42 '59 °143 (ل) وسط القمر – عقدة القمر = ''50 '07 °57

التعديل الأول	–1.274×جا(ب–2ج)	-0.9809
التعديل الثاني	+0.658×جا(2ج)	0.1630
التعديل الثالث	–0.186جا(أ)	-0.1857
التعديل الرابع	–0.059جا(2ب–2ج)	0.0589
التعديل الخامس	–0.057جا(ب–2ج+أ)	0.0337
التعديل السادس	+0.053جا(ب+2ج)	0.0196
التعديل السابع	+0.046جا(2ج–أ)	-0.0488
التعديل الثامن	+0.041جا(ب–أ)	0.0345
التعديل التاسع	–0.035جا(ج)	0.0044
التعديل العاشر	–0.031جا(ب+أ)	0.0240
التعديل الحادي عشر	–0.015جا(2ل–2ج)	-0.0148
التعديل الثاني عشر	+0.011جا(ب–4ج)	0.0099
مجمـوع تعديـل طول القمر		-0.8772

طول القمر الحقيقي = طول القمر التقريبي + مجموع التعديل

طول القمر الحقيقي = ''50 '07 °200+ (–0.8772)

طول القمر الحقيقي = ''12 '15 °199

التعديل الأول	-0.173جا(ل-2ج)	-0.1175
التعديل الثاني	-0.055جا(ب-ل-2ج)	-0.0525
التعديل الثالث	-0.046جا(ب+ل-2ج)	0.0054
التعديل الرابع	+0.033جا(ل+2ج)	0.0313
التعديل الخامس	+0.017جا(2ب+ل)	-0.0044
مجمـوع تعديـل عرض القمر		-0.1377

عرض القمر الحقيقي = عرض القمر التقريبي + مجموع التعديل

عرض القمر الحقيقي = 4.48251 + (-0.1377)

عرض القمر الحقيقي = 4.34481

التعديل الأول	-0.58جتا(ب-2ج)	0.3701
التعديل الثاني	-0.46جتا(2ج)	-0.4457
مجمـوع تعديـل مسافة القمر		-0.0756

مسافة القمر الحقيقية = مسافة القمر التقريبية + مجموع التعديل

مسافة القمر الحقيقية = 63.0019627+ (-0.0756)

مسافة القمر الحقيقية = 62.9264

سبق القمر ونصف قطره واختلاف منظره

لايجاد سبق القمر لاجل تعديل طوله وعرضه إلى ما بعد الوقت الذي حسبناه فيه أو إلى ما قبله بحد أقصى ساعة واحدة من نفس اليوم يمكن ذلك باستخدام المعادلات التالية :

سبق القمر في الطول = 0.55 + 0.06 جتا(الخاصة)

سبق القمر في العرض =0.05 جتا(طول القمر – العقدة المعدلة)

حيث أن العقدة المعدلة = عقدة القمر – 0.16 جا(مركز الشمس)

مثال : أوجد موقع القمر للساعة 0100 غرينتش من يوم 20 / 12 / 2013 ميلادي .

سبق القمر في الطول = 0.55 + 0.06 جتا(الخاصة)

سبق القمر في الطول = 0.55 + 0.06 جتا("24 '24 °185)

سبق القمر في الطول = "25 '29 °00

طول القمر المطلوب = طول القمر + سبق القمر في الطول

طول القمر المطلوب = "07 '38 °116 + "25 '29 °00

طول القمر المطلوب = "32 '07 °117

العقدة المعدلة = عقدة القمر – 0.16 جا(مركز الشمس)

العقدة المعدلة = "58 '53 °214– 0.16 جا("55 '33 °345)

العقدة المعدلة = "22 '56 °214

سبق القمر في العرض =0.05 جتا("21 '38 °116– "22 '56 °214)

سبق القمر في العرض =0.00722–

عرض القمر المطلوب = عرض القمر + سبق القمر في العرض

عرض القمر المطلوب = (5.0468 –) + (0.00722–)

عرض القمر المطلوب = 5.05402–

لمعرفة نصف قطر القمر نقسم 1872.9 ثانية قوسية على مسافة القمر فما يحصل هو كامل قطر القمر بالدقائق القوسية ونصفه المطلوب ،وأما لحساب إختلاف منظر القمر فنأخذ مقلوب مسافة القمر يحصل جيب إختلاف المنظر نقوسه فيكون المطلوب بالدرجات القوسية .

مثال : أوجد نصف قطر القمر واختلاف منظره للساعة 0000 غرينتش يوم 20 / 12 / 2013م .

قطر القمر = 1872.9 ÷ مسافة القمر

قطر القمر = 1872.9 ÷ 63.672495

قطر القمر = 29.414585 دقيقة قوسية (÷2)

نصف قطر القمر = "42.44 '14

جا (إختلاف منظر القمر) = (1 ÷ مسافة القمر)

جا (إختلاف منظر القمر) = (1÷63.672495)

جا (إختلاف منظر القمر) = (0.015705)

إختلاف منظر القمر = 0.899888 درجة قوسية (×60)

إختلاف منظر القمر = "59.6 '53

في نفس المجال المتعلق بمسافة القمر من الأرض يمكن تحويل هذه المسافة إلى الكيلومتر وذلك بضرب مسافة القمر في متوسط نصف قطر الكرة الأرضية 6378.140 كم ،وكذلك يمكن تحويلها إلى وحدة فلكية بقسمة مسافة القمر من الأرض بالكيلومتر على متوسط المسافة بين الأرض والشمس 149597870.700 كم ،وفيما يلي تطبيق حسابي إستكمالاً للمثال السابق .

مسافة القمر بالكيلومتر = مسافة القمر × متوسط نصف قطر الكرة الأرضية

مسافة القمر بالكيلومتر = 63.672495× 6378.140

مسافة القمر بالكيلومتر = 406112.09 كم

مسافة القمر بالوحدة الفلكية = 406112.09 ÷149597870.700

مسافة القمر بالوحدة الفلكية = 0.002715 وحدة فلكية

زاوية إستطالة القمر

زاوية إستطالة القمر هي الزاوية المقاسة عند الأرض مابين القمر والشمس ،ولحسابها إطرح طول القمر من طول الشمس وخذ جيب تمام الناتج ثم إضربه في جيب تمام عرض القمر يحصل جيب تمام زاوية إستطالة القمر قوسه يحصل المطلوب .

جتا(إستطالة القمر)=جتا(طول الشمس – طول القمر) × جتا(عرض القمر)

وإن أردت حساب زاوية طور القمر فاطرح زاوية إستطالته من °180 يحصل المطلوب

زاوية طور القمر = °180 – زاوية إستطالة القمر

ثم أنظر :

إذا كانت زاوية طور القمر تساوي °0 فهو في طور البدر

إذا كانت زاوية طور القمر تساوي °90 فهو في طور التربيع

إذا كانت زاوية طور القمر تساوي °180 فهو في طور المحاق

بعد حساب زاوية طور القمر إحسب نسبة الجزء المضاء من قرص القمر إلى كامل قرصه بأن تأخذ جيب تمام زاوية الطور واجمع عليها 1 ثم إقسم الناتج على 2 فما ينتج إضربه في 100 يحصل المطلوب

طور القمر = ((1+جتا(زاوية الطور)) ÷2) × 100

<u>مثال</u> : أوجد طور القمر ليوم 20 / 12 / 2013 ميلادي .

جتا(إستطالة القمر)=جتا(طول الشمس – طول القمر) × جتا(عرض القمر)

جتا(إستطالة القمر)=جتا("30 '15 °268 – "07 '38 °116) × جتا(5.0468 –)

جتا(إستطالة القمر)= (0.879840–) × (0996123)

جتا(إستطالة القمر)= 0.876429–

إستطالة القمر = °151.21

زاوية طور القمر = 180° − زاوية إستطالة القمر

زاوية طور القمر = 180° − 151.21°

زاوية طور القمر = 28.78°

يلاحظ بأن زاوية طور القمر تقع بين طور البدر والتربيع مايعني أنه في طور الأحدب وهو أقرب إلى البدر منه إلى التربيع .

طور القمر = ((1+جتا(زاوية الطور)) ÷2) × 100

طور القمر = ((1+جتا(28.78°)) ÷2)) × 100

طور القمر = (1.876307 ÷2) × 100

طور القمر = 0.938153 × 100

طور القمر = 93.8 ٪ وهي نسبة الجزء المضاء من قرص القمر

تقويم الكواكب

لاستخراج أطوال الكواكب وعرضها السماوي ادخل أولاً في جداول الكوكب المعني واستخرج منها مجموع حركاته في الوسط والمركز والعقدة للوقت المطلوب ثم إتبع الخطوات الحسابية التالية :

- إجمع حركتي المركز والعقدة واطرح الناتج من حركة الوسط ينتج حصة الحضيض .
حصة الحضيض = وسط الكوكب – (مركز الكوكب + عقدة الكوكب)

- ادخل في جداول الخاصة والبعد بدلالة المركز واستخرج خاصة الكوكب وبعده عن الشمس بالوحدة الفلكية ثم إجمع الخاصة مع حصة الحضيض يحصل (ف) .
ف = حصة الحضيض + الخاصة

- للحصول على الطول المداري للكوكب إضرب ظل (ف) في جيب تمام ميل مدار الكوكب يحصل ظل الطول المداري منقوص عقدة الكوكب قوسه ثم إحرص على أن يكون الناتج في نفس الربع من الدائرة الذي تكون فيه قيمة (ف) فإن كان كذلك إجمعه مع العقدة ينتج الطول المداري المطلوب .
ظـا (الطول المداري– عقدة الكوكب) = ظا (ف) × جتا (ميل المدار)

- للحصول على العرض المداري للكوكب إضرب جيب (ف) في جيب ميل مدار الكوكب ينتج جيب العرض المداري قوسه يحصل عرض الكوكب المداري بإشارته .
جـا (عرض الكوكب) = جـا (ف) × جـا (ميل المدار)

الكوكب	عطارد	الزهرة	المريخ	المشتري	زحل	اورانوس	نبتون
ميل المدار	7.004	3.394	1.850	1.304	2.489	0.773	1.771

- أضف التعديلات اللازمة للطول والعرض المداري للكوكب في حال المشتري وزحل واورانوس بعد إستخراج مجموع حركة الوسط للكواكب الثلاثة والتعويض بقيمها في المعادلات التالية :

(أ) وسط المشتري
(ب) وسط زحل
(ج) وسط اورانوس (لتعديل طول اورانوس فقط)

تعديل طول المشتري يضاف إلى الطول المداري للكوكب

التعديل الأول -0.332جا(2أ-5ب-67.6)
التعديل الثاني -0.056جا(2أ-2ب+21)
التعديل الثالث 0.042جا(3أ-5ب+21)
التعديل الرابع -0.036جا(أ-2ب)
التعديل الخامس 0.022جتا(أ-ب)
التعديل السادس 0.023جا(2أ-3ب+52)
التعديل السابع -0.016جا(أ-5ب-69)

تعديل طول زحل يضاف إلى الطول المداري للكوكب

التعديل الأول 0.812جا(2أ-5ب-67.6)
التعديل الثاني -0.229جتا(2أ-4ب-2)
التعديل الثالث 0.119جا(أ-2ب-3)
التعديل الرابع 0.046جا(2أ-6ب-69)
التعديل الخامس 0.014جا(أ-3ب+32)

تعديل عرض زحل يضاف إلى العرض المداري للكوكب

التعديل الأول -0.020جتا(2أ-4ب-2)
التعديل الثاني 0.018جا(2أ-6ب-49)

تعديل طول اورانوس يضاف إلى الطول المداري للكوكب

التعديل الأول 0.040جا(ب-2ج+6)
التعديل الثاني 0.035جا(ب-3ج+33)
التعديل الثالث -0.015جا(أ-ج+20)

- بعد الحصول على كل من الطول والعرض المداري المصحح للكوكب إحسب طول الشمس للوقت المطلوب وكذلك بعدها.

- للحصول على الطول السماوي للكوكب إطرح طول الشمس من طول الكوكب المداري وخذ جيب الباقي واضربه في كل من جيب تمام العرض المداري وبعد الكوكب ينتج المحفوظ الأول .

المحفوظ الأول =جا(الطول المداري – طول الشمس)×جتا(العرض المداري)× البعد

ثم إطرح طول الشمس من طول الكوكب المداري وخذ جيب تمام الباقي واضربه في كل من جيب تمام العرض المداري وبعد الكوكب ثم إجمع الناتج مع بعد الشمس ينتج المحفوظ الثاني .

المحفوظ الثاني =جتا(الطول المداري – طول الشمس)×جتا(العرض المداري)× البعد+بعد الشمس

ثم إقسم المحفوظ الأول على الثاني ينتج ظل الطول السماوي منقوص طول الشمس قوسه ثم انظر فإن كانت إشارة المحفوظ الأول سالبه أضف على الطول السماوي المنقوص °360 وإن كانت إشارة المحفوظ الثاني أو كلاهما سالبه أضف على الطول السماوي المنقوص °180 فما ينتج إجمعه مع طول الشمس يحصل الطول السماوي للكوكب .

ظا (الطول السماوي – طول الشمس) = المحفوظ الأول ÷ المحفوظ الثاني

- للحصول على مسافة الكوكب من الأرض خذ جيب العرض المداري واضربه في بعد الكوكب من الشمس وخذ مربع الناتج ثم إجمعه مع مربع المحفوظ الأول و مربع المحفوظ الثاني فما ينتج خذ جذره التربيعي يحصل مسافة الكوكب من الأرض بالوحدة الفلكية .

(مسافة الكوكب)^2 = (المحفوظ الأول)^2 + (المحفوظ الأول)^2 + (جا (العرض المداري)×البعد)^2

- للحصول على عرض الكوكب السماوي إقسم بعد الكوكب على مسافة الكوكب من الأرض واضرب الناتج في جيب العرض المداري يحصل جيب العرض السماوي قوسه وانظر إلى إشارته فإن كانت موجبه فالكوكب شمال الدائرة السماوية وإن كانت سالبة فهو جنوبها .

جا (العرض السماوي) = (البعد ÷ مسافة الكوكب) × جا (العرض المداري)

كوكب عطـارد

جدول مجموعة السنين (عطارد)

مجموعة السنين	وسط	مركز	عقدة
1905	92° 54' 20"	16° 55' 42"	47° 12' 18"
1933	185° 38' 44"	109° 13' 57"	47° 32' 13"
1961	278° 23' 08"	201° 32' 13"	47° 52' 08"
1989	11° 07' 31"	293° 50' 28"	48° 12' 03"
2017	103° 51' 55"	26° 08' 43"	48° 31' 58"
2045	196° 36' 19"	118° 26' 59"	48° 51' 53"
2073	289° 20' 43"	210° 45' 14"	49° 11' 49"

جدول مبسوطة السنين (عطارد)

مبسوطة السنين	وسط	مركز	عقدة
1	53° 43' 03"	53° 42' 07"	00° 00' 43"
2	107° 26' 07"	107° 24' 15"	00° 01' 25"
3	161° 09' 10"	161° 06' 22"	00° 02' 08"
4	218° 57' 46"	218° 54' 02"	00° 02' 51"
5	272° 40' 50"	272° 36' 10"	00° 03' 33"
6	326° 23' 53"	326° 18' 17"	00° 04' 16"
7	20° 06' 57"	20° 00' 25"	00° 04' 59"
8	77° 55' 33"	77° 48' 04"	00° 05' 41"
9	131° 38' 36"	131° 30' 12"	00° 06' 24"
10	185° 21' 39"	185° 12' 19"	00° 07' 07"
11	239° 04' 43"	238° 54' 27"	00° 07' 49"
12	296° 53' 19"	296° 42' 07"	00° 08' 32"
13	350° 36' 22"	350° 24' 14"	00° 09' 15"
14	44° 19' 26"	44° 06' 22"	00° 09' 57"
15	98° 02' 29"	97° 48' 29"	00° 10' 40"
16	155° 51' 05"	155° 36' 09"	00° 11' 23"
17	209° 34' 09"	209° 18' 16"	00° 12' 06"
18	263° 17' 12"	263° 00' 24"	00° 12' 48"
19	317° 00' 15"	316° 42' 31"	00° 13' 31"
20	14° 48' 51"	14° 30' 11"	00° 14' 14"
21	68° 31' 55"	68° 12' 18"	00° 14' 56"
22	122° 14' 58"	121° 54' 26"	00° 15' 39"
23	175° 58' 02"	175° 36' 33"	00° 16' 22"
24	233° 46' 38"	233° 24' 13"	00° 17' 04"
25	287° 29' 41"	287° 06' 21"	00° 17' 47"
26	341° 12' 45"	340° 48' 28"	00° 18' 30"
27	34° 55' 48"	34° 30' 36"	00° 19' 12"
28	92° 44' 24"	92° 18' 15"	00° 19' 55"

جدول الأشهر (عطارد)

الشهر	وسط	مركز	عقدة
يناير	00° 00' 00"	00° 00' 00"	00° 00' 00"
فبراير	126° 51' 49"	126° 51' 45"	00° 00' 04"
مارس	241° 27' 01"	241° 26' 52"	00° 00' 07"
ابريل	08° 18' 50"	08° 18' 36"	00° 00' 11"
مايو	131° 05' 07"	131° 04' 48"	00° 00' 14"
يونيو	257° 56' 56"	257° 56' 33"	00° 00' 18"
يوليو	20° 43' 13"	20° 42' 45"	00° 00' 21"
اغسطس	147° 35' 02"	147° 34' 30"	00° 00' 25"
سبتمبر	274° 26' 51"	274° 26' 14"	00° 00' 28"
اكتوبر	37° 13' 08"	37° 12' 26"	00° 00' 32"
نوفمبر	164° 04' 57"	164° 04' 11"	00° 00' 36"
ديسمبر	286° 51' 14"	286° 50' 23"	00° 00' 39"

جدول الأيام (عطارد)

يوم	وسط	مركز	يوم	وسط	مركز
1	00° 00' 00"	00° 00' 00"	**17**	65° 28' 41"	65° 28' 38"
2	04° 05' 33"	04° 05' 32"	**18**	69° 34' 13"	69° 34' 11"
3	08° 11' 05"	08° 11' 05"	**19**	73° 39' 46"	73° 39' 43"
4	12° 16' 38"	12° 16' 37"	**20**	77° 45' 19"	77° 45' 16"
5	16° 22' 10"	16° 22' 10"	**21**	81° 50' 51"	81° 50' 48"
6	20° 27' 43"	20° 27' 42"	**22**	85° 56' 24"	85° 56' 20"
7	24° 33' 15"	24° 33' 14"	**23**	90° 01' 56"	90° 01' 53"
8	28° 38' 48"	28° 38' 47"	**24**	94° 07' 29"	94° 07' 25"
9	32° 44' 20"	32° 44' 19"	**25**	98° 13' 01"	98° 12' 58"
10	36° 49' 53"	36° 49' 52"	**26**	102° 18' 34"	102° 18' 30"
11	40° 55' 26"	40° 55' 24"	**27**	106° 24' 06"	106° 24' 03"
12	45° 00' 58"	45° 00' 56"	**28**	110° 29' 39"	110° 29' 35"
13	49° 06' 31"	49° 06' 29"	**29**	114° 35' 12"	114° 35' 07"
14	53° 12' 03"	53° 12' 01"	**30**	118° 40' 44"	118° 40' 40"
15	57° 17' 36"	57° 17' 34"	**31**	122° 46' 17"	122° 46' 12"
16	61° 23' 08"	61° 23' 06"			

جدول الساعات (عطارد)

ساعة	وسط	مركز	ساعة	وسط	مركز
1	00° 10' 14"	00° 10' 14"	**13**	02° 13' 00"	02° 13' 00"
2	00° 20' 28"	00° 20' 28"	**14**	02° 23' 14"	02° 23' 14"
3	00° 30' 42"	00° 30' 42"	**15**	02° 33' 28"	02° 33' 28"
4	00° 40' 55"	00° 40' 55"	**16**	02° 43' 42"	02° 43' 42"
5	00° 51' 09"	00° 51' 09"	**17**	02° 53' 56"	02° 53' 55"
6	01° 01' 23"	01° 01' 23"	**18**	03° 04' 09"	03° 04' 09"
7	01° 11' 37"	01° 11' 37"	**19**	03° 14' 23"	03° 14' 23"
8	01° 21' 51"	01° 21' 51"	**20**	03° 24' 37"	03° 24' 37"
9	01° 32' 05"	01° 32' 05"	**21**	03° 34' 51"	03° 34' 51"
10	01° 42' 19"	01° 42' 19"	**22**	03° 45' 05"	03° 45' 05"
11	01° 52' 32"	01° 52' 32"	**23**	03° 55' 19"	03° 55' 19"
12	02° 02' 46"	02° 02' 46"	**24**	04° 05' 33"	04° 05' 32"

جدول الدقائق (عطارد)

دقيقة	وسط ومركز	دقيقة	وسط ومركز	دقيقة	وسط ومركز
1	00° 00' 10"	**21**	00° 03' 35"	**41**	00° 06' 59"
2	00° 00' 20"	**22**	00° 03' 45"	**42**	00° 07' 10"
3	00° 00' 31"	**23**	00° 03' 55"	**43**	00° 07' 20"
4	00° 00' 41"	**24**	00° 04' 06"	**44**	00° 07' 30"
5	00° 00' 51"	**25**	00° 04' 16"	**45**	00° 07' 40"
6	00° 01' 01"	**26**	00° 04' 26"	**46**	00° 07' 51"
7	00° 01' 12"	**27**	00° 04' 36"	**47**	00° 08' 01"
8	00° 01' 22"	**28**	00° 04' 46"	**48**	00° 08' 11"
9	00° 01' 32"	**29**	00° 04' 57"	**49**	00° 08' 21"
10	00° 01' 42"	**30**	00° 05' 07"	**50**	00° 08' 32"
11	00° 01' 53"	**31**	00° 05' 17"	**51**	00° 08' 42"
12	00° 02' 03"	**32**	00° 05' 27"	**52**	00° 08' 52"
13	00° 02' 13"	**33**	00° 05' 38"	**53**	00° 09' 02"
14	00° 02' 23"	**34**	00° 05' 48"	**54**	00° 09' 12"
15	00° 02' 33"	**35**	00° 05' 58"	**55**	00° 09' 23"
16	00° 02' 44"	**36**	00° 06' 08"	**56**	00° 09' 33"
17	00° 02' 54"	**37**	00° 06' 19"	**57**	00° 09' 43"
18	00° 03' 04"	**38**	00° 06' 29"	**58**	00° 09' 53"
19	00° 03' 14"	**39**	00° 06' 39"	**59**	00° 10' 04"
20	00° 03' 25"	**40**	00° 06' 49"	**60**	00° 10' 14"

جدول خاصة وبعد عطارد

البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز
0.39094	104.56226	**81**	0.33596	59.78547	**41**	0.30752	1.55081	**1**
0.39231	105.51838	**82**	0.33720	61.07992	**42**	0.30757	3.10122	**2**
0.39368	106.46786	**83**	0.33845	62.36487	**43**	0.30767	4.65087	**3**
0.39504	107.41080	**84**	0.33971	63.64030	**44**	0.30780	6.19935	**4**
0.39639	108.34728	**85**	0.34099	64.90622	**45**	0.30798	7.74630	**5**
0.39773	109.27743	**86**	0.34228	66.16263	**46**	0.30819	9.29132	**6**
0.39907	110.20132	**87**	0.34359	67.40954	**47**	0.30844	10.83405	**7**
0.40040	111.11907	**88**	0.34491	68.64698	**48**	0.30872	12.37411	**8**
0.40172	112.03077	**89**	0.34623	69.87496	**49**	0.30904	13.91114	**9**
0.40303	112.93651	**90**	0.34757	71.09353	**50**	0.30940	15.44478	**10**
0.40433	113.83639	**91**	0.34892	72.30272	**51**	0.30980	16.97468	**11**
0.40562	114.73052	**92**	0.35028	73.50257	**52**	0.31023	18.50049	**12**
0.40691	115.61897	**93**	0.35164	74.69314	**53**	0.31070	20.02187	**13**
0.40818	116.50186	**94**	0.35301	75.87447	**54**	0.31120	21.53851	**14**
0.40945	117.37926	**95**	0.35439	77.04662	**55**	0.31174	23.05007	**15**
0.41071	118.25128	**96**	0.35578	78.20965	**56**	0.31232	24.55626	**16**
0.41195	119.11800	**97**	0.35717	79.36364	**57**	0.31292	26.05676	**17**
0.41319	119.97952	**98**	0.35857	80.50865	**58**	0.31356	27.55130	**18**
0.41441	120.83593	**99**	0.35997	81.64475	**59**	0.31424	29.03959	**19**
0.41562	121.68732	**100**	0.36138	82.77202	**60**	0.31494	30.52137	**20**
0.41683	122.53377	**101**	0.36279	83.89054	**61**	0.31568	31.99638	**21**
0.41802	123.37537	**102**	0.36420	85.00039	**62**	0.31645	33.46438	**22**
0.41920	124.21222	**103**	0.36562	86.10165	**63**	0.31724	34.92513	**23**
0.42036	125.04438	**104**	0.36704	87.19441	**64**	0.31807	36.37842	**24**
0.42152	125.87197	**105**	0.36845	88.27877	**65**	0.31893	37.82404	**25**
0.42267	126.69504	**106**	0.36987	89.35480	**66**	0.31981	39.26178	**26**
0.42380	127.51370	**107**	0.37129	90.42261	**67**	0.32072	40.69147	**27**
0.42492	128.32801	**108**	0.37271	91.48229	**68**	0.32166	42.11294	**28**
0.42602	129.13807	**109**	0.37413	92.53392	**69**	0.32263	43.52601	**29**
0.42712	129.94395	**110**	0.37555	93.57761	**70**	0.32362	44.93055	**30**
0.42820	130.74574	**111**	0.37696	94.61346	**71**	0.32463	46.32641	**31**
0.42927	131.54351	**112**	0.37838	95.64156	**72**	0.32567	47.71347	**32**
0.43033	132.33734	**113**	0.37979	96.66201	**73**	0.32673	49.09161	**33**
0.43137	133.12731	**114**	0.38120	97.67491	**74**	0.32782	50.46073	**34**
0.43240	133.91349	**115**	0.38260	98.68036	**75**	0.32892	51.82074	**35**
0.43341	134.69596	**116**	0.38400	99.67846	**76**	0.33005	53.17155	**36**
0.43442	135.47480	**117**	0.38540	100.66932	**77**	0.33119	54.51309	**37**
0.43541	136.25007	**118**	0.38680	101.65302	**78**	0.33236	55.84531	**38**
0.43638	137.02186	**119**	0.38818	102.62968	**79**	0.33354	57.16813	**39**
0.43734	137.79024	**120**	0.38957	103.59939	**80**	0.33474	58.48153	**40**

تابع جدول خاصة وبعد عطارد

مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد
121	138.55526	0.43829	**161**	167.15263	0.46369	**201**	194.21333	0.46303
122	139.31702	0.43922	**162**	167.83420	0.46400	**202**	194.89784	0.46267
123	140.07557	0.44014	**163**	168.51489	0.46429	**203**	195.58342	0.46230
124	140.83099	0.44104	**164**	169.19475	0.46457	**204**	196.27014	0.46191
125	141.58335	0.44193	**165**	169.87383	0.46482	**205**	196.95804	0.46150
126	142.33270	0.44281	**166**	170.55218	0.46507	**206**	197.64718	0.46108
127	143.07913	0.44367	**167**	171.22985	0.46529	**207**	198.33760	0.46064
128	143.82269	0.44451	**168**	171.90690	0.46550	**208**	199.02936	0.46019
129	144.56345	0.44534	**169**	172.58336	0.46569	**209**	199.72252	0.45972
130	145.30149	0.44616	**170**	173.25929	0.46586	**210**	200.41712	0.45923
131	146.03685	0.44696	**171**	173.93473	0.46602	**211**	201.11322	0.45873
132	146.76960	0.44774	**172**	174.60974	0.46616	**212**	201.81088	0.45821
133	147.49982	0.44851	**173**	175.28437	0.46629	**213**	202.51015	0.45767
134	148.22756	0.44927	**174**	175.95866	0.46640	**214**	203.21107	0.45712
135	148.95287	0.45001	**175**	176.63266	0.46649	**215**	203.91372	0.45655
136	149.67583	0.45073	**176**	177.30641	0.46656	**216**	204.61814	0.45597
137	150.39650	0.45144	**177**	177.97998	0.46662	**217**	205.32439	0.45537
138	151.11493	0.45214	**178**	178.65340	0.46666	**218**	206.03252	0.45475
139	151.83119	0.45281	**179**	179.32672	0.46669	**219**	206.74260	0.45412
140	152.54532	0.45348	**180**	180.00000	0.46670	**220**	207.45468	0.45348
141	153.25740	0.45412	**181**	180.67328	0.46669	**221**	208.16881	0.45281
142	153.96748	0.45475	**182**	181.34660	0.46666	**222**	208.88507	0.45214
143	154.67561	0.45537	**183**	182.02002	0.46662	**223**	209.60350	0.45144
144	155.38186	0.45597	**184**	182.69359	0.46656	**224**	210.32417	0.45073
145	156.08628	0.45655	**185**	183.36734	0.46649	**225**	211.04713	0.45001
146	156.78893	0.45712	**186**	184.04134	0.46640	**226**	211.77244	0.44927
147	157.48985	0.45767	**187**	184.71563	0.46629	**227**	212.50018	0.44851
148	158.18912	0.45821	**188**	185.39026	0.46616	**228**	213.23040	0.44774
149	158.88678	0.45873	**189**	186.06527	0.46602	**229**	213.96315	0.44696
150	159.58288	0.45923	**190**	186.74071	0.46586	**230**	214.69851	0.44616
151	160.27748	0.45972	**191**	187.41664	0.46569	**231**	215.43655	0.44534
152	160.97064	0.46019	**192**	188.09310	0.46550	**232**	216.17731	0.44451
153	161.66240	0.46064	**193**	188.77015	0.46529	**233**	216.92087	0.44367
154	162.35282	0.46108	**194**	189.44782	0.46507	**234**	217.66730	0.44281
155	163.04196	0.46150	**195**	190.12617	0.46482	**235**	218.41665	0.44193
156	163.72986	0.46191	**196**	190.80525	0.46457	**236**	219.16901	0.44104
157	164.41658	0.46230	**197**	191.48511	0.46429	**237**	219.92443	0.44014
158	165.10216	0.46267	**198**	192.16580	0.46400	**238**	220.68298	0.43922
159	165.78667	0.46303	**199**	192.84737	0.46369	**239**	221.44474	0.43829
160	166.47014	0.46337	**200**	193.52986	0.46337	**240**	222.20976	0.43734

تابع جدول خاصة وبعـد عطارد

البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز
0.33354	302.83187	**321**	0.38818	257.37032	**281**	0.43638	222.97814	**241**
0.33236	304.15469	**322**	0.38680	258.34698	**282**	0.43541	223.74993	**242**
0.33119	305.48691	**323**	0.38540	259.33068	**283**	0.43442	224.52520	**243**
0.33005	306.82845	**324**	0.38400	260.32154	**284**	0.43341	225.30404	**244**
0.32892	308.17926	**325**	0.38260	261.31964	**285**	0.43240	226.08651	**245**
0.32782	309.53927	**326**	0.38120	262.32509	**286**	0.43137	226.87269	**246**
0.32673	310.90839	**327**	0.37979	263.33799	**287**	0.43033	227.66266	**247**
0.32567	312.28653	**328**	0.37838	264.35844	**288**	0.42927	228.45649	**248**
0.32463	313.67359	**329**	0.37696	265.38654	**289**	0.42820	229.25426	**249**
0.32362	315.06945	**330**	0.37555	266.42239	**290**	0.42712	230.05605	**250**
0.32263	316.47399	**331**	0.37413	267.46608	**291**	0.42602	230.86193	**251**
0.32166	317.88706	**332**	0.37271	268.51771	**292**	0.42492	231.67199	**252**
0.32072	319.30853	**333**	0.37129	269.57739	**293**	0.42380	232.48630	**253**
0.31981	320.73822	**334**	0.36987	270.64520	**294**	0.42267	233.30496	**254**
0.31893	322.17596	**335**	0.36845	271.72123	**295**	0.42152	234.12803	**255**
0.31807	323.62158	**336**	0.36704	272.80559	**296**	0.42036	234.95562	**256**
0.31724	325.07487	**337**	0.36562	273.89835	**297**	0.41920	235.78778	**257**
0.31645	326.53562	**338**	0.36420	274.99961	**298**	0.41802	236.62463	**258**
0.31568	328.00362	**339**	0.36279	276.10946	**299**	0.41683	237.46623	**259**
0.31494	329.47863	**340**	0.36138	277.22798	**300**	0.41562	238.31268	**260**
0.31424	330.96041	**341**	0.35997	278.35525	**301**	0.41441	239.16407	**261**
0.31356	332.44870	**342**	0.35857	279.49135	**302**	0.41319	240.02048	**262**
0.31292	333.94324	**343**	0.35717	280.63636	**303**	0.41195	240.88200	**263**
0.31232	335.44374	**344**	0.35578	281.79035	**304**	0.41071	241.74872	**264**
0.31174	336.94993	**345**	0.35439	282.95338	**305**	0.40945	242.62074	**265**
0.31120	338.46149	**346**	0.35301	284.12553	**306**	0.40818	243.49814	**266**
0.31070	339.97813	**347**	0.35164	285.30686	**307**	0.40691	244.38103	**267**
0.31023	341.49951	**348**	0.35028	286.49743	**308**	0.40562	245.26948	**268**
0.30980	343.02532	**349**	0.34892	287.69728	**309**	0.40433	246.16361	**269**
0.30940	344.55522	**350**	0.34757	288.90647	**310**	0.40303	247.06349	**270**
0.30904	346.08886	**351**	0.34623	290.12504	**311**	0.40172	247.96923	**271**
0.30872	347.62589	**352**	0.34491	291.35302	**312**	0.40040	248.88093	**272**
0.30844	349.16595	**353**	0.34359	292.59046	**313**	0.39907	249.79868	**273**
0.30819	350.70868	**354**	0.34228	293.83737	**314**	0.39773	250.72257	**274**
0.30798	352.25370	**355**	0.34099	295.09378	**315**	0.39639	251.65272	**275**
0.30780	353.80065	**356**	0.33971	296.35970	**316**	0.39504	252.58920	**276**
0.30767	355.34913	**357**	0.33845	297.63513	**317**	0.39368	253.53214	**277**
0.30757	356.89878	**358**	0.33720	298.92008	**318**	0.39231	254.48162	**278**
0.30752	358.44919	**359**	0.33596	300.21453	**319**	0.39094	255.43774	**279**
0.30750	360.00000	**360**	0.33474	301.51847	**320**	0.38957	256.40061	**280**

كوكب الزهـرة

جدول مجموعة السنين (الزهـرة)

مجموعة السنين	وسط	مركز	عقدة
1905	29° 07' 41"	258° 53' 34"	75° 49' 28"
1933	214° 30' 27"	83° 52' 43"	76° 04' 35"
1961	39° 53' 13"	268° 51' 52"	76° 19' 43"
1989	225° 15' 59"	93° 51' 01"	76° 34' 51"
2017	50° 38' 46"	278° 50' 10"	76° 49' 59"
2045	236° 01' 32"	103° 49' 19"	77° 05' 07"
2073	61° 24' 18"	288° 48' 27"	77° 20' 15"

جدول مبسوطة السنين (الزهـرة)

مبسوطة السنين	وسط	مركز	عقدة
1	224° 47' 30"	224° 46' 39"	00° 00' 32"
2	89° 34' 59"	89° 33' 18"	00° 01' 05"
3	314° 22' 29"	314° 19' 57"	00° 01' 37"
4	180° 46' 07"	180° 42' 44"	00° 02' 10"
5	45° 33' 36"	45° 29' 23"	00° 02' 42"
6	270° 21' 06"	270° 16' 02"	00° 03' 15"
7	135° 08' 36"	135° 02' 41"	00° 03' 47"
8	01° 32' 13"	01° 25' 28"	00° 04' 19"
9	226° 19' 43"	226° 12' 07"	00° 04' 52"
10	91° 07' 13"	90° 58' 46"	00° 05' 24"
11	315° 54' 42"	315° 45' 26"	00° 05' 57"
12	182° 18' 20"	182° 08' 12"	00° 06' 29"
13	47° 05' 50"	46° 54' 51"	00° 07' 01"
14	271° 53' 19"	271° 41' 31"	00° 07' 34"
15	136° 40' 49"	136° 28' 10"	00° 08' 06"
16	03° 04' 26"	02° 50' 57"	00° 08' 39"
17	227° 51' 56"	227° 37' 36"	00° 09' 11"
18	92° 39' 26"	92° 24' 15"	00° 09' 44"
19	317° 26' 56"	317° 10' 54"	00° 10' 16"
20	183° 50' 33"	183° 33' 41"	00° 10' 48"
21	48° 38' 03"	48° 20' 20"	00° 11' 21"
22	273° 25' 32"	273° 06' 59"	00° 11' 53"
23	138° 13' 02"	137° 53' 38"	00° 12' 26"
24	04° 36' 40"	04° 16' 25"	00° 12' 58"
25	229° 24' 09"	229° 03' 04"	00° 13' 31"
26	94° 11' 39"	93° 49' 43"	00° 14' 03"
27	318° 59' 09"	318° 36' 22"	00° 14' 35"
28	185° 22' 46"	184° 59' 09"	00° 15' 08"

جدول الأشهر (الزهـرة)

الشهر	وسط	مركز	عقدة
يناير	00° 00' 00''	00° 00' 00''	00° 00' 00''
فبراير	49° 40' 02''	49° 39' 58''	00° 00' 03''
مارس	94° 31' 41''	94° 31' 32''	00° 00' 05''
ابريل	144° 11' 43''	144° 11' 30''	00° 00' 08''
مايو	192° 15' 37''	192° 15' 20''	00° 00' 11''
يونيو	241° 55' 39''	241° 55' 18''	00° 00' 13''
يوليو	289° 59' 33''	289° 59' 08''	00° 00' 16''
اغسطس	339° 39' 35''	339° 39' 06''	00° 00' 19''
سبتمبر	29° 19' 37''	29° 19' 04''	00° 00' 22''
اكتوبر	77° 23' 31''	77° 22' 54''	00° 00' 24''
نوفمبر	127° 03' 33''	127° 02' 51''	00° 00' 27''
ديسمبر	175° 07' 28''	175° 06' 41''	00° 00' 30''

جدول الأيام (الزهـرة)

يوم	وسط	مركز	يوم	وسط	مركز
1	00° 00' 00"	00° 00' 00"	**17**	25° 38' 05"	25° 38' 03"
2	01° 36' 08"	01° 36' 08"	**18**	27° 14' 13"	27° 14' 10"
3	03° 12' 16"	03° 12' 15"	**19**	28° 50' 21"	28° 50' 18"
4	04° 48' 23"	04° 48' 23"	**20**	30° 26' 28"	30° 26' 26"
5	06° 24' 31"	06° 24' 31"	**21**	32° 02' 36"	32° 02' 33"
6	08° 00' 39"	08° 00' 38"	**22**	33° 38' 44"	33° 38' 41"
7	09° 36' 47"	09° 36' 46"	**23**	35° 14' 52"	35° 14' 49"
8	11° 12' 55"	11° 12' 54"	**24**	36° 51' 00"	36° 50' 56"
9	12° 49' 02"	12° 49' 01"	**25**	38° 27' 07"	38° 27' 04"
10	14° 25' 10"	14° 25' 09"	**26**	40° 03' 15"	40° 03' 12"
11	16° 01' 18"	16° 01' 17"	**27**	41° 39' 23"	41° 39' 19"
12	17° 37' 26"	17° 37' 24"	**28**	43° 15' 31"	43° 15' 27"
13	19° 13' 34"	19° 13' 32"	**29**	44° 51' 39"	44° 51' 35"
14	20° 49' 41"	20° 49' 40"	**30**	46° 27' 46"	46° 27' 42"
15	22° 25' 49"	22° 25' 47"	**31**	48° 03' 54"	48° 03' 50"
16	24° 01' 57"	24° 01' 55"			

جدول الساعات (الزهـرة)

ساعة	وسط	مركز	ساعة	وسط	مركز
1	00° 04' 00"	00° 04' 00"	**13**	00° 52' 04"	00° 52' 04"
2	00° 08' 01"	00° 08' 01"	**14**	00° 56' 05"	00° 56' 04"
3	00° 12' 01"	00° 12' 01"	**15**	01° 00' 05"	01° 00' 05"
4	00° 16' 01"	00° 16' 01"	**16**	01° 04' 05"	01° 04' 05"
5	00° 20' 02"	00° 20' 02"	**17**	01° 08' 06"	01° 08' 05"
6	00° 24' 02"	00° 24' 02"	**18**	01° 12' 06"	01° 12' 06"
7	00° 28' 02"	00° 28' 02"	**19**	01° 16' 06"	01° 16' 06"
8	00° 32' 03"	00° 32' 03"	**20**	01° 20' 07"	01° 20' 06"
9	00° 36' 03"	00° 36' 03"	**21**	01° 24' 07"	01° 24' 07"
10	00° 40' 03"	00° 40' 03"	**22**	01° 28' 07"	01° 28' 07"
11	00° 44' 04"	00° 44' 04"	**23**	01° 32' 07"	01° 32' 07"
12	00° 48' 04"	00° 48' 04"	**24**	01° 36' 08"	01° 36' 08"

جدول الدقائق (الزهـرة)

دقيقة	وسط ومركز	دقيقة	وسط ومركز	دقيقة	وسط ومركز
1	00° 00' 04"	**21**	00° 01' 24"	**41**	00° 02' 44"
2	00° 00' 08"	**22**	00° 01' 28"	**42**	00° 02' 48"
3	00° 00' 12"	**23**	00° 01' 32"	**43**	00° 02' 52"
4	00° 00' 16"	**24**	00° 01' 36"	**44**	00° 02' 56"
5	00° 00' 20"	**25**	00° 01' 40"	**45**	00° 03' 00"
6	00° 00' 24"	**26**	00° 01' 44"	**46**	00° 03' 04"
7	00° 00' 28"	**27**	00° 01' 48"	**47**	00° 03' 08"
8	00° 00' 32"	**28**	00° 01' 52"	**48**	00° 03' 12"
9	00° 00' 36"	**29**	00° 01' 56"	**49**	00° 03' 16"
10	00° 00' 40"	**30**	00° 02' 00"	**50**	00° 03' 20"
11	00° 00' 44"	**31**	00° 02' 04"	**51**	00° 03' 24"
12	00° 00' 48"	**32**	00° 02' 08"	**52**	00° 03' 28"
13	00° 00' 52"	**33**	00° 02' 12"	**53**	00° 03' 32"
14	00° 00' 56"	**34**	00° 02' 16"	**54**	00° 03' 36"
15	00° 01' 00"	**35**	00° 02' 20"	**55**	00° 03' 40"
16	00° 01' 04"	**36**	00° 02' 24"	**56**	00° 03' 44"
17	00° 01' 08"	**37**	00° 02' 28"	**57**	00° 03' 48"
18	00° 01' 12"	**38**	00° 02' 32"	**58**	00° 03' 52"
19	00° 01' 16"	**39**	00° 02' 36"	**59**	00° 03' 56"
20	00° 01' 20"	**40**	00° 02' 40"	**60**	00° 04' 00"

جدول خاصة وبعد الزهرة

مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد
1	1.01367	0.71843	**41**	41.51285	0.71964	**81**	81.76816	0.72260
2	2.02734	0.71843	**42**	42.52302	0.71970	**82**	82.77005	0.72268
3	3.04100	0.71843	**43**	43.53302	0.71976	**83**	83.77171	0.72277
4	4.05464	0.71844	**44**	44.54286	0.71982	**84**	84.77313	0.72285
5	5.06827	0.71845	**45**	45.55253	0.71988	**85**	85.77432	0.72294
6	6.08188	0.71845	**46**	46.56203	0.71994	**86**	86.77527	0.72302
7	7.09546	0.71846	**47**	47.57135	0.72000	**87**	87.77598	0.72311
8	8.10901	0.71848	**48**	48.58050	0.72007	**88**	88.77646	0.72319
9	9.12253	0.71849	**49**	49.58947	0.72013	**89**	89.77670	0.72328
10	10.13601	0.71850	**50**	50.59825	0.72020	**90**	90.77670	0.72336
11	11.14945	0.71852	**51**	51.60685	0.72026	**91**	91.77647	0.72345
12	12.16284	0.71854	**52**	52.61527	0.72033	**92**	92.77600	0.72353
13	13.17618	0.71855	**53**	53.62349	0.72040	**93**	93.77530	0.72362
14	14.18946	0.71857	**54**	54.63152	0.72047	**94**	94.77435	0.72371
15	15.20269	0.71860	**55**	55.63935	0.72054	**95**	95.77318	0.72379
16	16.21585	0.71862	**56**	56.64699	0.72061	**96**	96.77177	0.72388
17	17.22895	0.71864	**57**	57.65442	0.72068	**97**	97.77012	0.72396
18	18.24197	0.71867	**58**	58.66166	0.72076	**98**	98.76824	0.72404
19	19.25492	0.71870	**59**	59.66869	0.72083	**99**	99.76613	0.72413
20	20.26779	0.71873	**60**	60.67551	0.72090	**100**	100.76378	0.72421
21	21.28057	0.71876	**61**	61.68213	0.72098	**101**	101.76120	0.72430
22	22.29327	0.71879	**62**	62.68853	0.72105	**102**	102.75840	0.72438
23	23.30588	0.71882	**63**	63.69472	0.72113	**103**	103.75536	0.72446
24	24.31839	0.71886	**64**	64.70070	0.72121	**104**	104.75209	0.72455
25	25.33080	0.71889	**65**	65.70647	0.72129	**105**	105.74860	0.72463
26	26.34311	0.71893	**66**	66.71201	0.72136	**106**	106.74488	0.72471
27	27.35531	0.71897	**67**	67.71734	0.72144	**107**	107.74093	0.72479
28	28.36740	0.71901	**68**	68.72244	0.72152	**108**	108.73676	0.72488
29	29.37937	0.71905	**69**	69.72733	0.72160	**109**	109.73237	0.72496
30	30.39123	0.71909	**70**	70.73199	0.72168	**110**	110.72776	0.72504
31	31.40297	0.71914	**71**	71.73642	0.72176	**111**	111.72292	0.72512
32	32.41458	0.71918	**72**	72.74063	0.72185	**112**	112.71787	0.72520
33	33.42606	0.71923	**73**	73.74461	0.72193	**113**	113.71260	0.72527
34	34.43741	0.71928	**74**	74.74837	0.72201	**114**	114.70712	0.72535
35	35.44862	0.71932	**75**	75.75189	0.72209	**115**	115.70142	0.72543
36	36.45969	0.71938	**76**	76.75518	0.72218	**116**	116.69552	0.72551
37	37.47062	0.71943	**77**	77.75824	0.72226	**117**	117.68940	0.72558
38	38.48141	0.71948	**78**	78.76107	0.72234	**118**	118.68308	0.72566
39	39.49204	0.71953	**79**	79.76367	0.72243	**119**	119.67655	0.72573
40	40.50253	0.71959	**80**	80.76603	0.72251	**120**	120.66981	0.72581

تابع جدول خاصة وبعد الزهرة

مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد
121	121.66288	0.72588	**161**	161.25087	0.72797	**201**	200.72383	0.72791
122	122.65574	0.72595	**162**	162.23810	0.72800	**202**	201.71130	0.72788
123	123.64841	0.72602	**163**	163.22527	0.72802	**203**	202.69886	0.72785
124	124.64089	0.72609	**164**	164.21236	0.72805	**204**	203.68651	0.72781
125	125.63317	0.72616	**165**	165.19940	0.72807	**205**	204.67424	0.72778
126	126.62526	0.72623	**166**	166.18637	0.72809	**206**	205.66208	0.72774
127	127.61716	0.72630	**167**	167.17329	0.72811	**207**	206.65002	0.72771
128	128.60888	0.72637	**168**	168.16016	0.72813	**208**	207.63806	0.72767
129	129.60042	0.72644	**169**	169.14698	0.72814	**209**	208.62621	0.72763
130	130.59177	0.72650	**170**	170.13376	0.72816	**210**	209.61447	0.72758
131	131.58295	0.72657	**171**	171.12050	0.72817	**211**	210.60284	0.72754
132	132.57396	0.72663	**172**	172.10720	0.72819	**212**	211.59134	0.72750
133	133.56479	0.72669	**173**	173.09387	0.72820	**213**	212.57995	0.72745
134	134.55545	0.72675	**174**	174.08051	0.72821	**214**	213.56869	0.72740
135	135.54595	0.72681	**175**	175.06713	0.72821	**215**	214.55756	0.72736
136	136.53628	0.72687	**176**	176.05373	0.72822	**216**	215.54656	0.72731
137	137.52646	0.72693	**177**	177.04031	0.72823	**217**	216.53570	0.72726
138	138.51647	0.72699	**178**	178.02688	0.72823	**218**	217.52498	0.72721
139	139.50633	0.72704	**179**	179.01344	0.72823	**219**	218.51439	0.72715
140	140.49604	0.72710	**180**	180.00000	0.72823	**220**	219.50396	0.72710
141	141.48561	0.72715	**181**	180.98656	0.72823	**221**	220.49367	0.72704
142	142.47502	0.72721	**182**	181.97312	0.72823	**222**	221.48353	0.72699
143	143.46430	0.72726	**183**	182.95969	0.72823	**223**	222.47354	0.72693
144	144.45344	0.72731	**184**	183.94627	0.72822	**224**	223.46372	0.72687
145	145.44244	0.72736	**185**	184.93287	0.72821	**225**	224.45405	0.72681
146	146.43131	0.72740	**186**	185.91949	0.72821	**226**	225.44455	0.72675
147	147.42005	0.72745	**187**	186.90613	0.72820	**227**	226.43521	0.72669
148	148.40866	0.72750	**188**	187.89280	0.72819	**228**	227.42604	0.72663
149	149.39716	0.72754	**189**	188.87950	0.72817	**229**	228.41705	0.72657
150	150.38553	0.72758	**190**	189.86624	0.72816	**230**	229.40823	0.72650
151	151.37379	0.72763	**191**	190.85302	0.72814	**231**	230.39958	0.72644
152	152.36194	0.72767	**192**	191.83984	0.72813	**232**	231.39112	0.72637
153	153.34998	0.72771	**193**	192.82671	0.72811	**233**	232.38284	0.72630
154	154.33792	0.72774	**194**	193.81363	0.72809	**234**	233.37474	0.72623
155	155.32576	0.72778	**195**	194.80060	0.72807	**235**	234.36683	0.72616
156	156.31349	0.72781	**196**	195.78764	0.72805	**236**	235.35911	0.72609
157	157.30114	0.72785	**197**	196.77473	0.72802	**237**	236.35159	0.72602
158	158.28870	0.72788	**198**	197.76190	0.72800	**238**	237.34426	0.72595
159	159.27617	0.72791	**199**	198.74913	0.72797	**239**	238.33712	0.72588
160	160.26356	0.72794	**200**	199.73644	0.72794	**240**	239.33019	0.72581

تابع جدول خاصة وبعد الزهرة

البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز
0.71953	320.50796	**321**	0.72243	280.23633	**281**	0.72573	240.32345	**241**
0.71948	321.51859	**322**	0.72234	281.23893	**282**	0.72566	241.31692	**242**
0.71943	322.52938	**323**	0.72226	282.24176	**283**	0.72558	242.31060	**243**
0.71938	323.54031	**324**	0.72218	283.24482	**284**	0.72551	243.30448	**244**
0.71932	324.55138	**325**	0.72209	284.24811	**285**	0.72543	244.29858	**245**
0.71928	325.56259	**326**	0.72201	285.25163	**286**	0.72535	245.29288	**246**
0.71923	326.57394	**327**	0.72193	286.25539	**287**	0.72527	246.28740	**247**
0.71918	327.58542	**328**	0.72185	287.25937	**288**	0.72520	247.28213	**248**
0.71914	328.59703	**329**	0.72176	288.26358	**289**	0.72512	248.27708	**249**
0.71909	329.60877	**330**	0.72168	289.26801	**290**	0.72504	249.27224	**250**
0.71905	330.62063	**331**	0.72160	290.27267	**291**	0.72496	250.26763	**251**
0.71901	331.63260	**332**	0.72152	291.27756	**292**	0.72488	251.26324	**252**
0.71897	332.64469	**333**	0.72144	292.28266	**293**	0.72479	252.25907	**253**
0.71893	333.65689	**334**	0.72136	293.28799	**294**	0.72471	253.25512	**254**
0.71889	334.66920	**335**	0.72129	294.29353	**295**	0.72463	254.25140	**255**
0.71886	335.68161	**336**	0.72121	295.29930	**296**	0.72455	255.24791	**256**
0.71882	336.69412	**337**	0.72113	296.30528	**297**	0.72446	256.24464	**257**
0.71879	337.70673	**338**	0.72105	297.31147	**298**	0.72438	257.24160	**258**
0.71876	338.71943	**339**	0.72098	298.31787	**299**	0.72430	258.23880	**259**
0.71873	339.73221	**340**	0.72090	299.32449	**300**	0.72421	259.23622	**260**
0.71870	340.74508	**341**	0.72083	300.33131	**301**	0.72413	260.23387	**261**
0.71867	341.75803	**342**	0.72076	301.33834	**302**	0.72404	261.23176	**262**
0.71864	342.77105	**343**	0.72068	302.34558	**303**	0.72396	262.22988	**263**
0.71862	343.78415	**344**	0.72061	303.35301	**304**	0.72388	263.22823	**264**
0.71860	344.79731	**345**	0.72054	304.36065	**305**	0.72379	264.22682	**265**
0.71857	345.81054	**346**	0.72047	305.36848	**306**	0.72371	265.22565	**266**
0.71855	346.82382	**347**	0.72040	306.37651	**307**	0.72362	266.22470	**267**
0.71854	347.83716	**348**	0.72033	307.38473	**308**	0.72353	267.22400	**268**
0.71852	348.85055	**349**	0.72026	308.39315	**309**	0.72345	268.22353	**269**
0.71850	349.86399	**350**	0.72020	309.40175	**310**	0.72336	269.22330	**270**
0.71849	350.87747	**351**	0.72013	310.41053	**311**	0.72328	270.22330	**271**
0.71848	351.89099	**352**	0.72007	311.41950	**312**	0.72319	271.22354	**272**
0.71846	352.90454	**353**	0.72000	312.42865	**313**	0.72311	272.22402	**273**
0.71845	353.91812	**354**	0.71994	313.43797	**314**	0.72302	273.22473	**274**
0.71845	354.93173	**355**	0.71988	314.44747	**315**	0.72294	274.22568	**275**
0.71844	355.94536	**356**	0.71982	315.45714	**316**	0.72285	275.22687	**276**
0.71843	356.95900	**357**	0.71976	316.46698	**317**	0.72277	276.22829	**277**
0.71843	357.97266	**358**	0.71970	317.47698	**318**	0.72268	277.22995	**278**
0.71843	358.98633	**359**	0.71964	318.48715	**319**	0.72260	278.23184	**279**
0.71843	360.00000	**360**	0.71959	319.49747	**320**	0.72251	279.23397	**280**

كوكب المريـخ

جدول مجموعة السنين (المريخ)

مجموعة السنين	وسط	مركز	عقدة
1905	170° 57' 48"	196° 39' 12"	48° 49' 30"
1933	130° 38' 22"	155° 48' 49"	49° 02' 27"
1961	90° 18' 55"	114° 58' 27"	49° 15' 24"
1989	49° 59' 28"	74° 08' 05"	49° 28' 21"
2017	09° 40' 02"	33° 17' 43"	49° 41' 19"
2045	329° 20' 35"	352° 27' 20"	49° 54' 16"
2073	289° 01' 09"	311° 36' 58"	50° 07' 13"

جدول مبسوطة السنين(المريخ)

مبسوطة السنين	وسط	مركز	عقدة
1	191° 17' 10"	191° 16' 03"	00° 00' 28"
2	22° 34' 19"	22° 32' 07"	00° 00' 55"
3	213° 51' 29"	213° 48' 10"	00° 01' 23"
4	45° 40' 05"	45° 35' 40"	00° 01' 51"
5	236° 57' 14"	236° 51' 43"	00° 02' 19"
6	68° 14' 24"	68° 07' 46"	00° 02' 46"
7	259° 31' 33"	259° 23' 50"	00° 03' 14"
8	91° 20' 10"	91° 11' 19"	00° 03' 42"
9	282° 37' 19"	282° 27' 23"	00° 04' 10"
10	113° 54' 29"	113° 43' 26"	00° 04' 38"
11	305° 11' 38"	304° 59' 29"	00° 05' 05"
12	137° 00' 14"	136° 46' 59"	00° 05' 33"
13	328° 17' 24"	328° 03' 02"	00° 06' 01"
14	159° 34' 33"	159° 19' 06"	00° 06' 29"
15	350° 51' 43"	350° 35' 09"	00° 06' 56"
16	182° 40' 19"	182° 22' 39"	00° 07' 24"
17	13° 57' 29"	13° 38' 42"	00° 07' 52"
18	205° 14' 38"	204° 54' 45"	00° 08' 20"
19	36° 31' 48"	36° 10' 49"	00° 08' 47"
20	228° 20' 24"	227° 58' 18"	00° 09' 15"
21	59° 37' 33"	59° 14' 22"	00° 09' 43"
22	250° 54' 43"	250° 30' 25"	00° 10' 11"
23	82° 11' 53"	81° 46' 28"	00° 10' 38"
24	274° 00' 29"	273° 33' 58"	00° 11' 06"
25	105° 17' 38"	104° 50' 01"	00° 11' 34"
26	296° 34' 48"	296° 06' 05"	00° 12' 02"
27	127° 51' 57"	127° 22' 08"	00° 12' 29"
28	319° 40' 33"	319° 09' 38"	00° 12' 57"

جدول الأشهر (المريخ)

الشهر	وسط	مركز	عقدة
يناير	00° 00' 00''	00° 00' 00''	00° 00' 00''
فبراير	16° 14' 46''	16° 14' 41''	00° 00' 02''
مارس	30° 55' 13''	30° 55' 02''	00° 00' 04''
ابريل	47° 09' 59''	47° 09' 43''	00° 00' 07''
مايو	62° 53' 19''	62° 52' 57''	00° 00' 09''
يونيو	79° 08' 05''	79° 07' 38''	00° 00' 11''
يوليو	94° 51' 25''	94° 50' 52''	00° 00' 14''
اغسطس	111° 06' 11''	111° 05' 33''	00° 00' 16''
سبتمبر	127° 20' 57''	127° 20' 13''	00° 00' 18''
اكتوبر	143° 04' 17''	143° 03' 28''	00° 00' 21''
نوفمبر	159° 19' 04''	159° 18' 08''	00° 00' 23''
ديسمبر	175° 02' 23''	175° 01' 22''	00° 00' 25''

جدول الأيام (المريخ)

يوم	وسط	مركز	يوم	وسط	مركز
1	00° 00' 00"	00° 00' 00"	**17**	08° 23' 06"	08° 23' 04"
2	00° 31' 27"	00° 31' 26"	**18**	08° 54' 33"	08° 54' 30"
3	01° 02' 53"	01° 02' 53"	**19**	09° 26' 00"	09° 25' 57"
4	01° 34' 20"	01° 34' 19"	**20**	09° 57' 26"	09° 57' 23"
5	02° 05' 47"	02° 05' 46"	**21**	10° 28' 53"	10° 28' 49"
6	02° 37' 13"	02° 37' 12"	**22**	11° 00' 20"	11° 00' 16"
7	03° 08' 40"	03° 08' 39"	**23**	11° 31' 46"	11° 31' 42"
8	03° 40' 07"	03° 40' 05"	**24**	12° 03' 13"	12° 03' 09"
9	04° 11' 33"	04° 11' 32"	**25**	12° 34' 40"	12° 34' 35"
10	04° 43' 00"	04° 42' 58"	**26**	13° 06' 06"	13° 06' 02"
11	05° 14' 27"	05° 14' 25"	**27**	13° 37' 33"	13° 37' 28"
12	05° 45' 53"	05° 45' 51"	**28**	14° 09' 00"	14° 08' 55"
13	06° 17' 20"	06° 17' 18"	**29**	14° 40' 26"	14° 40' 21"
14	06° 48' 47"	06° 48' 44"	**30**	15° 11' 53"	15° 11' 48"
15	07° 20' 13"	07° 20' 11"	**31**	15° 43' 20"	15° 43' 14"
16	07° 51' 40"	07° 51' 37"			

جدول الساعات (المريخ)

ساعة	وسط	مركز	ساعة	وسط	مركز
1	00° 01' 19"	00° 01' 19"	**13**	00° 17' 02"	00° 17' 02"
2	00° 02' 37"	00° 02' 37"	**14**	00° 18' 21"	00° 18' 20"
3	00° 03' 56"	00° 03' 56"	**15**	00° 19' 39"	00° 19' 39"
4	00° 05' 14"	00° 05' 14"	**16**	00° 20' 58"	00° 20' 58"
5	00° 06' 33"	00° 06' 33"	**17**	00° 22' 16"	00° 22' 16"
6	00° 07' 52"	00° 07' 52"	**18**	00° 23' 35"	00° 23' 35"
7	00° 09' 10"	00° 09' 10"	**19**	00° 24' 54"	00° 24' 53"
8	00° 10' 29"	00° 10' 29"	**20**	00° 26' 12"	00° 26' 12"
9	00° 11' 47"	00° 11' 47"	**21**	00° 27' 31"	00° 27' 31"
10	00° 13' 06"	00° 13' 06"	**22**	00° 28' 49"	00° 28' 49"
11	00° 14' 25"	00° 14' 25"	**23**	00° 30' 08"	00° 30' 08"
12	00° 15' 43"	00° 15' 43"	**24**	00° 31' 27"	00° 31' 26"

جدول الدقائق (المريخ)

دقيقة	وسط ومركز	دقيقة	وسط ومركز	دقيقة	وسط ومركز
1	00° 00' 01"	**21**	00° 00' 28"	**41**	00° 00' 54"
2	00° 00' 03"	**22**	00° 00' 29"	**42**	00° 00' 55"
3	00° 00' 04"	**23**	00° 00' 30"	**43**	00° 00' 56"
4	00° 00' 05"	**24**	00° 00' 31"	**44**	00° 00' 58"
5	00° 00' 07"	**25**	00° 00' 33"	**45**	00° 00' 59"
6	00° 00' 08"	**26**	00° 00' 34"	**46**	00° 01' 00"
7	00° 00' 09"	**27**	00° 00' 35"	**47**	00° 01' 02"
8	00° 00' 10"	**28**	00° 00' 37"	**48**	00° 01' 03"
9	00° 00' 12"	**29**	00° 00' 38"	**49**	00° 01' 04"
10	00° 00' 13"	**30**	00° 00' 39"	**50**	00° 01' 06"
11	00° 00' 14"	**31**	00° 00' 41"	**51**	00° 01' 07"
12	00° 00' 16"	**32**	00° 00' 42"	**52**	00° 01' 08"
13	00° 00' 17"	**33**	00° 00' 43"	**53**	00° 01' 09"
14	00° 00' 18"	**34**	00° 00' 45"	**54**	00° 01' 11"
15	00° 00' 20"	**35**	00° 00' 46"	**55**	00° 01' 12"
16	00° 00' 21"	**36**	00° 00' 47"	**56**	00° 01' 13"
17	00° 00' 22"	**37**	00° 00' 48"	**57**	00° 01' 15"
18	00° 00' 24"	**38**	00° 00' 50"	**58**	00° 01' 16"
19	00° 00' 25"	**39**	00° 00' 51"	**59**	00° 01' 17"
20	00° 00' 26"	**40**	00° 00' 52"	**60**	00° 01' 19"

جدول خاصة وبعد المريخ

مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد
1	1.21131	1.38141	**41**	48.67355	1.42266	**81**	91.70425	1.51460
2	2.42253	1.38149	**42**	49.81410	1.42455	**82**	92.71020	1.51710
3	3.63356	1.38162	**43**	50.95160	1.42647	**83**	93.71286	1.51959
4	4.84432	1.38180	**44**	52.08602	1.42842	**84**	94.71223	1.52208
5	6.05471	1.38204	**45**	53.21731	1.43040	**85**	95.70834	1.52456
6	7.26464	1.38233	**46**	54.34545	1.43242	**86**	96.70122	1.52704
7	8.47401	1.38267	**47**	55.47040	1.43446	**87**	97.69088	1.52951
8	9.68274	1.38307	**48**	56.59213	1.43653	**88**	98.67734	1.53198
9	10.89074	1.38351	**49**	57.71062	1.43862	**89**	99.66064	1.53445
10	12.09792	1.38401	**50**	58.82583	1.44074	**90**	100.64078	1.53690
11	13.30418	1.38456	**51**	59.93774	1.44289	**91**	101.61781	1.53935
12	14.50945	1.38516	**52**	61.04633	1.44506	**92**	102.59174	1.54179
13	15.71362	1.38581	**53**	62.15158	1.44726	**93**	103.56259	1.54422
14	16.91663	1.38651	**54**	63.25346	1.44947	**94**	104.53041	1.54664
15	18.11837	1.38726	**55**	64.35196	1.45171	**95**	105.49520	1.54905
16	19.31878	1.38806	**56**	65.44706	1.45397	**96**	106.45701	1.55145
17	20.51775	1.38891	**57**	66.53875	1.45625	**97**	107.41585	1.55383
18	21.71522	1.38981	**58**	67.62701	1.45855	**98**	108.37177	1.55621
19	22.91110	1.39076	**59**	68.71184	1.46086	**99**	109.32477	1.55857
20	24.10531	1.39175	**60**	69.79322	1.46320	**100**	110.27491	1.56091
21	25.29777	1.39279	**61**	70.87115	1.46554	**101**	111.22219	1.56325
22	26.48841	1.39388	**62**	71.94561	1.46791	**102**	112.16667	1.56556
23	27.67714	1.39502	**63**	73.01661	1.47029	**103**	113.10836	1.56787
24	28.86391	1.39620	**64**	74.08414	1.47268	**104**	114.04730	1.57015
25	30.04863	1.39743	**65**	75.14820	1.47509	**105**	114.98352	1.57242
26	31.23124	1.39870	**66**	76.20878	1.47750	**106**	115.91705	1.57468
27	32.41165	1.40001	**67**	77.26589	1.47993	**107**	116.84792	1.57691
28	33.58982	1.40137	**68**	78.31953	1.48237	**108**	117.77617	1.57913
29	34.76567	1.40277	**69**	79.36971	1.48482	**109**	118.70183	1.58132
30	35.93914	1.40422	**70**	80.41642	1.48727	**110**	119.62493	1.58350
31	37.11016	1.40570	**71**	81.45967	1.48974	**111**	120.54550	1.58566
32	38.27868	1.40723	**72**	82.49948	1.49221	**112**	121.46359	1.58780
33	39.44463	1.40879	**73**	83.53584	1.49468	**113**	122.37922	1.58992
34	40.60796	1.41040	**74**	84.56878	1.49716	**114**	123.29242	1.59201
35	41.76862	1.41204	**75**	85.59829	1.49965	**115**	124.20323	1.59409
36	42.92655	1.41372	**76**	86.62439	1.50214	**116**	125.11169	1.59614
37	44.08170	1.41544	**77**	87.64710	1.50463	**117**	126.01783	1.59817
38	45.23402	1.41719	**78**	88.66642	1.50712	**118**	126.92169	1.60017
39	46.38347	1.41898	**79**	89.68238	1.50962	**119**	127.82329	1.60216
40	47.52999	1.42080	**80**	90.69498	1.51211	**120**	128.72268	1.60412

تابع جدول خاصة وبعـد المريخ

البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز
1.65805	197.54490	**201**	1.65948	164.13524	**161**	1.60605	129.61989	**121**
1.65728	198.38609	**202**	1.66015	164.97425	**162**	1.60796	130.51496	**122**
1.65647	199.22809	**203**	1.66077	165.81261	**163**	1.60984	131.40792	**123**
1.65563	200.07091	**204**	1.66137	166.65036	**164**	1.61170	132.29880	**124**
1.65476	200.91462	**205**	1.66193	167.48752	**165**	1.61353	133.18765	**125**
1.65385	201.75922	**206**	1.66245	168.32414	**166**	1.61534	134.07449	**126**
1.65291	202.60478	**207**	1.66294	169.16025	**167**	1.61712	134.95937	**127**
1.65194	203.45131	**208**	1.66339	169.99589	**168**	1.61887	135.84232	**128**
1.65093	204.29887	**209**	1.66380	170.83110	**169**	1.62059	136.72338	**129**
1.64988	205.14748	**210**	1.66418	171.66590	**170**	1.62229	137.60257	**130**
1.64881	205.99718	**211**	1.66453	172.50035	**171**	1.62396	138.47995	**131**
1.64770	206.84800	**212**	1.66483	173.33446	**172**	1.62560	139.35554	**132**
1.64655	207.70000	**213**	1.66510	174.16829	**173**	1.62721	140.22939	**133**
1.64538	208.55319	**214**	1.66534	175.00186	**174**	1.62879	141.10152	**134**
1.64417	209.40762	**215**	1.66554	175.83522	**175**	1.63034	141.97197	**135**
1.64293	210.26332	**216**	1.66570	176.66839	**176**	1.63186	142.84079	**136**
1.64165	211.12034	**217**	1.66583	177.50142	**177**	1.63335	143.70800	**137**
1.64035	211.97870	**218**	1.66592	178.33434	**178**	1.63481	144.57365	**138**
1.63901	212.83845	**219**	1.66597	179.16719	**179**	1.63624	145.43777	**139**
1.63764	213.69961	**220**	1.66599	180.00000	**180**	1.63764	146.30039	**140**
1.63624	214.56223	**221**	1.66597	180.83281	**181**	1.63901	147.16155	**141**
1.63481	215.42635	**222**	1.66592	181.66566	**182**	1.64035	148.02130	**142**
1.63335	216.29200	**223**	1.66583	182.49858	**183**	1.64165	148.87966	**143**
1.63186	217.15921	**224**	1.66570	183.33161	**184**	1.64293	149.73668	**144**
1.63034	218.02803	**225**	1.66554	184.16478	**185**	1.64417	150.59238	**145**
1.62879	218.89848	**226**	1.66534	184.99814	**186**	1.64538	151.44681	**146**
1.62721	219.77061	**227**	1.66510	185.83171	**187**	1.64655	152.30000	**147**
1.62560	220.64446	**228**	1.66483	186.66554	**188**	1.64770	153.15200	**148**
1.62396	221.52005	**229**	1.66453	187.49965	**189**	1.64881	154.00282	**149**
1.62229	222.39743	**230**	1.66418	188.33410	**190**	1.64988	154.85252	**150**
1.62059	223.27662	**231**	1.66380	189.16890	**191**	1.65093	155.70113	**151**
1.61887	224.15768	**232**	1.66339	190.00411	**192**	1.65194	156.54869	**152**
1.61712	225.04063	**233**	1.66294	190.83975	**193**	1.65291	157.39522	**153**
1.61534	225.92551	**234**	1.66245	191.67586	**194**	1.65385	158.24078	**154**
1.61353	226.81235	**235**	1.66193	192.51248	**195**	1.65476	159.08538	**155**
1.61170	227.70120	**236**	1.66137	193.34964	**196**	1.65563	159.92909	**156**
1.60984	228.59208	**237**	1.66077	194.18739	**197**	1.65647	160.77191	**157**
1.60796	229.48504	**238**	1.66015	195.02575	**198**	1.65728	161.61391	**158**
1.60605	230.38011	**239**	1.65948	195.86476	**199**	1.65805	162.45510	**159**
1.60412	231.27732	**240**	1.65878	196.70447	**200**	1.65878	163.29553	**160**

تابع جدول خاصة وبعد المريخ

البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز
1.41898	313.61653	**321**	1.50962	270.31762	**281**	1.60216	232.17671	**241**
1.41719	314.76598	**322**	1.50712	271.33358	**282**	1.60017	233.07831	**242**
1.41544	315.91830	**323**	1.50463	272.35290	**283**	1.59817	233.98217	**243**
1.41372	317.07345	**324**	1.50214	273.37561	**284**	1.59614	234.88831	**244**
1.41204	318.23138	**325**	1.49965	274.40171	**285**	1.59409	235.79677	**245**
1.41040	319.39204	**326**	1.49716	275.43122	**286**	1.59201	236.70758	**246**
1.40879	320.55537	**327**	1.49468	276.46416	**287**	1.58992	237.62078	**247**
1.40723	321.72132	**328**	1.49221	277.50052	**288**	1.58780	238.53641	**248**
1.40570	322.88984	**329**	1.48974	278.54033	**289**	1.58566	239.45450	**249**
1.40422	324.06086	**330**	1.48727	279.58358	**290**	1.58350	240.37507	**250**
1.40277	325.23433	**331**	1.48482	280.63029	**291**	1.58132	241.29817	**251**
1.40137	326.41018	**332**	1.48237	281.68047	**292**	1.57913	242.22383	**252**
1.40001	327.58835	**333**	1.47993	282.73411	**293**	1.57691	243.15208	**253**
1.39870	328.76876	**334**	1.47750	283.79122	**294**	1.57468	244.08295	**254**
1.39743	329.95137	**335**	1.47509	284.85180	**295**	1.57242	245.01648	**255**
1.39620	331.13609	**336**	1.47268	285.91586	**296**	1.57015	245.95270	**256**
1.39502	332.32286	**337**	1.47029	286.98339	**297**	1.56787	246.89164	**257**
1.39388	333.51159	**338**	1.46791	288.05439	**298**	1.56556	247.83333	**258**
1.39279	334.70223	**339**	1.46554	289.12885	**299**	1.56325	248.77781	**259**
1.39175	335.89469	**340**	1.46320	290.20678	**300**	1.56091	249.72509	**260**
1.39076	337.08890	**341**	1.46086	291.28816	**301**	1.55857	250.67523	**261**
1.38981	338.28478	**342**	1.45855	292.37299	**302**	1.55621	251.62823	**262**
1.38891	339.48225	**343**	1.45625	293.46125	**303**	1.55383	252.58415	**263**
1.38806	340.68122	**344**	1.45397	294.55294	**304**	1.55145	253.54299	**264**
1.38726	341.88163	**345**	1.45171	295.64804	**305**	1.54905	254.50480	**265**
1.38651	343.08337	**346**	1.44947	296.74654	**306**	1.54664	255.46959	**266**
1.38581	344.28638	**347**	1.44726	297.84842	**307**	1.54422	256.43741	**267**
1.38516	345.49055	**348**	1.44506	298.95367	**308**	1.54179	257.40826	**268**
1.38456	346.69582	**349**	1.44289	300.06226	**309**	1.53935	258.38219	**269**
1.38401	347.90208	**350**	1.44074	301.17417	**310**	1.53690	259.35922	**270**
1.38351	349.10926	**351**	1.43862	302.28938	**311**	1.53445	260.33936	**271**
1.38307	350.31726	**352**	1.43653	303.40787	**312**	1.53198	261.32266	**272**
1.38267	351.52599	**353**	1.43446	304.52960	**313**	1.52951	262.30912	**273**
1.38233	352.73536	**354**	1.43242	305.65455	**314**	1.52704	263.29878	**274**
1.38204	353.94529	**355**	1.43040	306.78269	**315**	1.52456	264.29166	**275**
1.38180	355.15568	**356**	1.42842	307.91398	**316**	1.52208	265.28777	**276**
1.38162	356.36644	**357**	1.42647	309.04840	**317**	1.51959	266.28714	**277**
1.38149	357.57747	**358**	1.42455	310.18590	**318**	1.51710	267.28980	**278**
1.38141	358.78869	**359**	1.42266	311.32645	**319**	1.51460	268.29575	**279**
1.38138	360.00000	**360**	1.42080	312.47001	**320**	1.51211	269.30502	**280**

كوكب المشتري

جدول مجموعة السنين (المشتري)

مجموعة السنين	وسط	مركز	عقدة
1905	29° 53' 05"	17° 05' 04"	99° 29' 37"
1933	160° 02' 59"	146° 47' 52"	99° 46' 36"
1961	290° 12' 52"	276° 30' 40"	100° 03' 36"
1989	60° 22' 45"	46° 13' 28"	100° 20' 35"
2017	190° 32' 38"	175° 56' 16"	100° 37' 34"
2045	320° 42' 31"	305° 39' 04"	100° 54' 33"
2073	90° 52' 24"	75° 21' 52"	101° 11' 33"

جدول مبسوطة السنين (المشتري)

مبسوطة السنين	وسط	مركز	عقدة
1	30° 20' 32"	30° 19' 34"	00° 00' 36"
2	60° 41' 04"	60° 39' 08"	00° 01' 13"
3	91° 01' 36"	90° 58' 42"	00° 01' 49"
4	121° 27' 08"	121° 23' 15"	00° 02' 26"
5	151° 47' 40"	151° 42' 50"	00° 03' 02"
6	182° 08' 12"	182° 02' 24"	00° 03' 38"
7	212° 28' 44"	212° 21' 58"	00° 04' 15"
8	242° 54' 15"	242° 46' 31"	00° 04' 51"
9	273° 14' 47"	273° 06' 05"	00° 05' 28"
10	303° 35' 19"	303° 25' 39"	00° 06' 04"
11	333° 55' 51"	333° 45' 13"	00° 06' 40"
12	04° 21' 23"	04° 09' 46"	00° 07' 17"
13	34° 41' 55"	34° 29' 20"	00° 07' 53"
14	65° 02' 27"	64° 48' 55"	00° 08' 30"
15	95° 22' 59"	95° 08' 29"	00° 09' 06"
16	125° 48' 30"	125° 33' 02"	00° 09' 42"
17	156° 09' 02"	155° 52' 36"	00° 10' 19"
18	186° 29' 34"	186° 12' 10"	00° 10' 55"
19	216° 50' 07"	216° 31' 44"	00° 11' 32"
20	247° 15' 38"	246° 56' 17"	00° 12' 08"
21	277° 36' 10"	277° 15' 51"	00° 12' 44"
22	307° 56' 42"	307° 35' 25"	00° 13' 21"
23	338° 17' 14"	337° 54' 59"	00° 13' 57"
24	08° 42' 45"	08° 19' 33"	00° 14' 34"
25	39° 03' 18"	38° 39' 07"	00° 15' 10"
26	69° 23' 50"	68° 58' 41"	00° 15' 46"
27	99° 44' 22"	99° 18' 15"	00° 16' 23"
28	130° 09' 53"	129° 42' 48"	00° 16' 59"

جدول الأشهر (المشتري)

الشهر	وسط	مركز	عقدة
يناير	00° 00' 00"	00° 00' 00"	00° 00' 00"
فبراير	02° 34' 37"	02° 34' 32"	00° 00' 03"
مارس	04° 54' 17"	04° 54' 07"	00° 00' 06"
ابريل	07° 28' 54"	07° 28' 40"	00° 00' 09"
مايو	09° 58' 32"	09° 58' 13"	00° 00' 12"
يونيو	12° 33' 09"	12° 32' 45"	00° 00' 15"
يوليو	15° 02' 47"	15° 02' 18"	00° 00' 18"
اغسطس	17° 37' 24"	17° 36' 51"	00° 00' 21"
سبتمبر	20° 12' 02"	20° 11' 23"	00° 00' 24"
اكتوبر	22° 41' 40"	22° 40' 56"	00° 00' 27"
نوفمبر	25° 16' 17"	25° 15' 29"	00° 00' 31"
ديسمبر	27° 45' 55"	27° 45' 02"	00° 00' 34"

جدول الأيام (المشتري)

مركز	وسط	يوم	مركز	وسط	يوم
01° 19' 46"	01° 19' 48"	**17**	00° 00' 00"	00° 00' 00"	**1**
01° 24' 45"	01° 24' 48"	**18**	00° 04' 59"	00° 04' 59"	**2**
01° 29' 44"	01° 29' 47"	**19**	00° 09' 58"	00° 09' 59"	**3**
01° 34' 43"	01° 34' 46"	**20**	00° 14' 57"	00° 14' 58"	**4**
01° 39' 42"	01° 39' 45"	**21**	00° 19' 56"	00° 19' 57"	**5**
01° 44' 41"	01° 44' 45"	**22**	00° 24' 56"	00° 24' 56"	**6**
01° 49' 40"	01° 49' 44"	**23**	00° 29' 55"	00° 29' 56"	**7**
01° 54' 39"	01° 54' 43"	**24**	00° 34' 54"	00° 34' 55"	**8**
01° 59' 39"	01° 59' 42"	**25**	00° 39' 53"	00° 39' 54"	**9**
02° 04' 38"	02° 04' 42"	**26**	00° 44' 52"	00° 44' 53"	**10**
02° 09' 37"	02° 09' 41"	**27**	00° 49' 51"	00° 49' 53"	**11**
02° 14' 36"	02° 14' 40"	**28**	00° 54' 50"	00° 54' 52"	**12**
02° 19' 35"	02° 19' 39"	**29**	00° 59' 49"	00° 59' 51"	**13**
02° 24' 34"	02° 24' 39"	**30**	01° 04' 48"	01° 04' 50"	**14**
02° 29' 33"	02° 29' 38"	**31**	01° 09' 47"	01° 09' 50"	**15**
			01° 14' 47"	01° 14' 49"	**16**

جدول الساعات (المشتري)

مركز	وسط	ساعة	مركز	وسط	ساعة
00° 02' 42"	00° 02' 42"	**13**	00° 00' 12"	00° 00' 12"	**1**
00° 02' 54"	00° 02' 55"	**14**	00° 00' 25"	00° 00' 25"	**2**
00° 03' 07"	00° 03' 07"	**15**	00° 00' 37"	00° 00' 37"	**3**
00° 03' 19"	00° 03' 20"	**16**	00° 00' 50"	00° 00' 50"	**4**
00° 03' 32"	00° 03' 32"	**17**	00° 01' 02"	00° 01' 02"	**5**
00° 03' 44"	00° 03' 44"	**18**	00° 01' 15"	00° 01' 15"	**6**
00° 03' 57"	00° 03' 57"	**19**	00° 01' 27"	00° 01' 27"	**7**
00° 04' 09"	00° 04' 09"	**20**	00° 01' 40"	00° 01' 40"	**8**
00° 04' 22"	00° 04' 22"	**21**	00° 01' 52"	00° 01' 52"	**9**
00° 04' 34"	00° 04' 34"	**22**	00° 02' 05"	00° 02' 05"	**10**
00° 04' 47"	00° 04' 47"	**23**	00° 02' 17"	00° 02' 17"	**11**
00° 04' 59"	00° 04' 59"	**24**	00° 02' 30"	00° 02' 30"	**12**

جدول الدقائق (المشتري)

دقيقة	وسط ومركز	دقيقة	وسط ومركز	دقيقة	وسط ومركز
1	00° 00' 00"	**21**	00° 00' 04"	**41**	00° 00' 09"
2	00° 00' 00"	**22**	00° 00' 05"	**42**	00° 00' 09"
3	00° 00' 01"	**23**	00° 00' 05"	**43**	00° 00' 09"
4	00° 00' 01"	**24**	00° 00' 05"	**44**	00° 00' 09"
5	00° 00' 01"	**25**	00° 00' 05"	**45**	00° 00' 09"
6	00° 00' 01"	**26**	00° 00' 05"	**46**	00° 00' 10"
7	00° 00' 01"	**27**	00° 00' 06"	**47**	00° 00' 10"
8	00° 00' 02"	**28**	00° 00' 06"	**48**	00° 00' 10"
9	00° 00' 02"	**29**	00° 00' 06"	**49**	00° 00' 10"
10	00° 00' 02"	**30**	00° 00' 06"	**50**	00° 00' 10"
11	00° 00' 02"	**31**	00° 00' 06"	**51**	00° 00' 11"
12	00° 00' 02"	**32**	00° 00' 07"	**52**	00° 00' 11"
13	00° 00' 03"	**33**	00° 00' 07"	**53**	00° 00' 11"
14	00° 00' 03"	**34**	00° 00' 07"	**54**	00° 00' 11"
15	00° 00' 03"	**35**	00° 00' 07"	**55**	00° 00' 11"
16	00° 00' 03"	**36**	00° 00' 07"	**56**	00° 00' 12"
17	00° 00' 04"	**37**	00° 00' 08"	**57**	00° 00' 12"
18	00° 00' 04"	**38**	00° 00' 08"	**58**	00° 00' 12"
19	00° 00' 04"	**39**	00° 00' 08"	**59**	00° 00' 12"
20	00° 00' 04"	**40**	00° 00' 08"	**60**	00° 00' 12"

جدول خاصة وبعـد المشتري

مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد
1	1.10319	4.95038	41	44.81616	5.01777	81	86.53089	5.17515
2	2.20634	4.95051	42	45.88924	5.02090	82	87.53947	5.17955
3	3.30942	4.95072	43	46.96096	5.02410	83	88.54633	5.18396
4	4.41239	4.95102	44	48.03132	5.02735	84	89.55148	5.18836
5	5.51520	4.95140	45	49.10028	5.03065	85	90.55492	5.19277
6	6.61782	4.95187	46	50.16782	5.03401	86	91.55667	5.19718
7	7.72022	4.95242	47	51.23393	5.03742	87	92.55671	5.20158
8	8.82236	4.95305	48	52.29859	5.04088	88	93.55507	5.20598
9	9.92419	4.95377	49	53.36177	5.04439	89	94.55174	5.21038
10	11.02569	4.95457	50	54.42346	5.04795	90	95.54673	5.21477
11	12.12681	4.95545	51	55.48365	5.05156	91	96.54005	5.21915
12	13.22752	4.95642	52	56.54232	5.05522	92	97.53170	5.22353
13	14.32778	4.95747	53	57.59944	5.05892	93	98.52169	5.22789
14	15.42756	4.95860	54	58.65501	5.06266	94	99.51004	5.23224
15	16.52682	4.95981	55	59.70902	5.06644	95	100.49674	5.23658
16	17.62552	4.96111	56	60.76144	5.07027	96	101.48182	5.24091
17	18.72363	4.96248	57	61.81227	5.07413	97	102.46527	5.24522
18	19.82112	4.96394	58	62.86148	5.07804	98	103.44711	5.24951
19	20.91795	4.96547	59	63.90908	5.08198	99	104.42734	5.25379
20	22.01408	4.96708	60	64.95505	5.08595	100	105.40599	5.25805
21	23.10948	4.96878	61	65.99938	5.08996	101	106.38305	5.26229
22	24.20412	4.97054	62	67.04206	5.09401	102	107.35855	5.26651
23	25.29796	4.97239	63	68.08307	5.09808	103	108.33249	5.27070
24	26.39098	4.97431	64	69.12242	5.10218	104	109.30488	5.27487
25	27.48313	4.97631	65	70.16009	5.10631	105	110.27574	5.27902
26	28.57440	4.97838	66	71.19608	5.11047	106	111.24509	5.28314
27	29.66473	4.98052	67	72.23038	5.11466	107	112.21292	5.28724
28	30.75412	4.98274	68	73.26298	5.11887	108	113.17927	5.29130
29	31.84252	4.98503	69	74.29388	5.12310	109	114.14413	5.29534
30	32.92990	4.98739	70	75.32308	5.12735	110	115.10753	5.29935
31	34.01624	4.98982	71	76.35056	5.13162	111	116.06948	5.30332
32	35.10151	4.99232	72	77.37634	5.13592	112	117.03000	5.30726
33	36.18568	4.99489	73	78.40039	5.14023	113	117.98909	5.31117
34	37.26871	4.99752	74	79.42273	5.14455	114	118.94678	5.31505
35	38.35060	5.00023	75	80.44334	5.14889	115	119.90309	5.31888
36	39.43129	5.00299	76	81.46224	5.15324	116	120.85802	5.32269
37	40.51078	5.00582	77	82.47941	5.15761	117	121.81159	5.32645
38	41.58904	5.00872	78	83.49486	5.16198	118	122.76382	5.33018
39	42.66604	5.01168	79	84.50859	5.16636	119	123.71473	5.33386
40	43.74175	5.01469	80	85.52060	5.17075	120	124.66434	5.33751

تابع جدول خاصة وبعد المشتري

مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد
121	125.61265	5.34111	**161**	162.71020	5.44225	**201**	199.11627	5.43950
122	126.55969	5.34467	**162**	163.62276	5.44353	**202**	200.03022	5.43802
123	127.50548	5.34819	**163**	164.53491	5.44474	**203**	200.94468	5.43648
124	128.45004	5.35167	**164**	165.44666	5.44588	**204**	201.85967	5.43487
125	129.39337	5.35509	**165**	166.35805	5.44695	**205**	202.77521	5.43320
126	130.33551	5.35848	**166**	167.26908	5.44796	**206**	203.69132	5.43146
127	131.27647	5.36181	**167**	168.17979	5.44889	**207**	204.60804	5.42966
128	132.21626	5.36510	**168**	169.09020	5.44976	**208**	205.52537	5.42779
129	133.15491	5.36834	**169**	170.00033	5.45056	**209**	206.44335	5.42586
130	134.09244	5.37153	**170**	170.91021	5.45129	**210**	207.36199	5.42386
131	135.02886	5.37467	**171**	171.81985	5.45195	**211**	208.28131	5.42181
132	135.96420	5.37776	**172**	172.72928	5.45255	**212**	209.20135	5.41969
133	136.89848	5.38080	**173**	173.63853	5.45307	**213**	210.12211	5.41751
134	137.83171	5.38378	**174**	174.54761	5.45352	**214**	211.04363	5.41526
135	138.76391	5.38672	**175**	175.45656	5.45391	**215**	211.96592	5.41296
136	139.69511	5.38959	**176**	176.36539	5.45422	**216**	212.88901	5.41060
137	140.62532	5.39242	**177**	177.27412	5.45447	**217**	213.81291	5.40817
138	141.55457	5.39519	**178**	178.18279	5.45464	**218**	214.73765	5.40569
139	142.48288	5.39790	**179**	179.09140	5.45475	**219**	215.66325	5.40315
140	143.41026	5.40055	**180**	180.00000	5.45478	**220**	216.58974	5.40055
141	144.33675	5.40315	**181**	180.90860	5.45475	**221**	217.51712	5.39790
142	145.26235	5.40569	**182**	181.81721	5.45464	**222**	218.44543	5.39519
143	146.18709	5.40817	**183**	182.72588	5.45447	**223**	219.37468	5.39242
144	147.11099	5.41060	**184**	183.63461	5.45422	**224**	220.30489	5.38959
145	148.03408	5.41296	**185**	184.54344	5.45391	**225**	221.23609	5.38672
146	148.95637	5.41526	**186**	185.45239	5.45352	**226**	222.16829	5.38378
147	149.87789	5.41751	**187**	186.36147	5.45307	**227**	223.10152	5.38080
148	150.79865	5.41969	**188**	187.27072	5.45255	**228**	224.03580	5.37776
149	151.71869	5.42181	**189**	188.18015	5.45195	**229**	224.97114	5.37467
150	152.63801	5.42386	**190**	189.08979	5.45129	**230**	225.90756	5.37153
151	153.55665	5.42586	**191**	189.99967	5.45056	**231**	226.84509	5.36834
152	154.47463	5.42779	**192**	190.90980	5.44976	**232**	227.78374	5.36510
153	155.39196	5.42966	**193**	191.82021	5.44889	**233**	228.72353	5.36181
154	156.30868	5.43146	**194**	192.73092	5.44796	**234**	229.66449	5.35848
155	157.22479	5.43320	**195**	193.64195	5.44695	**235**	230.60663	5.35509
156	158.14033	5.43487	**196**	194.55334	5.44588	**236**	231.54996	5.35167
157	159.05532	5.43648	**197**	195.46509	5.44474	**237**	232.49452	5.34819
158	159.96978	5.43802	**198**	196.37724	5.44353	**238**	233.44031	5.34467
159	160.88373	5.43950	**199**	197.28980	5.44225	**239**	234.38735	5.34111
160	161.79719	5.44091	**200**	198.20281	5.44091	**240**	235.33566	5.33751

تابع جدول خاصة وبعد المشتري

مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد
241	236.28527	5.33386	**281**	275.49141	5.16636	**321**	317.33396	5.01168
242	237.23618	5.33018	**282**	276.50514	5.16198	**322**	318.41096	5.00872
243	238.18841	5.32645	**283**	277.52059	5.15761	**323**	319.48922	5.00582
244	239.14198	5.32269	**284**	278.53776	5.15324	**324**	320.56871	5.00299
245	240.09691	5.31888	**285**	279.55666	5.14889	**325**	321.64940	5.00023
246	241.05322	5.31505	**286**	280.57727	5.14455	**326**	322.73129	4.99752
247	242.01091	5.31117	**287**	281.59961	5.14023	**327**	323.81432	4.99489
248	242.97000	5.30726	**288**	282.62366	5.13592	**328**	324.89849	4.99232
249	243.93052	5.30332	**289**	283.64944	5.13162	**329**	325.98376	4.98982
250	244.89247	5.29935	**290**	284.67692	5.12735	**330**	327.07010	4.98739
251	245.85587	5.29534	**291**	285.70612	5.12310	**331**	328.15748	4.98503
252	246.82073	5.29130	**292**	286.73702	5.11887	**332**	329.24588	4.98274
253	247.78708	5.28724	**293**	287.76962	5.11466	**333**	330.33527	4.98052
254	248.75491	5.28314	**294**	288.80392	5.11047	**334**	331.42560	4.97838
255	249.72426	5.27902	**295**	289.83991	5.10631	**335**	332.51687	4.97631
256	250.69512	5.27487	**296**	290.87758	5.10218	**336**	333.60902	4.97431
257	251.66751	5.27070	**297**	291.91693	5.09808	**337**	334.70204	4.97239
258	252.64145	5.26651	**298**	292.95794	5.09401	**338**	335.79588	4.97054
259	253.61695	5.26229	**299**	294.00062	5.08996	**339**	336.89052	4.96878
260	254.59401	5.25805	**300**	295.04495	5.08595	**340**	337.98592	4.96708
261	255.57266	5.25379	**301**	296.09092	5.08198	**341**	339.08205	4.96547
262	256.55289	5.24951	**302**	297.13852	5.07804	**342**	340.17888	4.96394
263	257.53473	5.24522	**303**	298.18773	5.07413	**343**	341.27637	4.96248
264	258.51818	5.24091	**304**	299.23856	5.07027	**344**	342.37448	4.96111
265	259.50326	5.23658	**305**	300.29098	5.06644	**345**	343.47318	4.95981
266	260.48996	5.23224	**306**	301.34499	5.06266	**346**	344.57244	4.95860
267	261.47831	5.22789	**307**	302.40056	5.05892	**347**	345.67222	4.95747
268	262.46830	5.22353	**308**	303.45768	5.05522	**348**	346.77248	4.95642
269	263.45995	5.21915	**309**	304.51635	5.05156	**349**	347.87319	4.95545
270	264.45327	5.21477	**310**	305.57654	5.04795	**350**	348.97431	4.95457
271	265.44826	5.21038	**311**	306.63823	5.04439	**351**	350.07581	4.95377
272	266.44493	5.20598	**312**	307.70141	5.04088	**352**	351.17764	4.95305
273	267.44329	5.20158	**313**	308.76607	5.03742	**353**	352.27978	4.95242
274	268.44333	5.19718	**314**	309.83218	5.03401	**354**	353.38218	4.95187
275	269.44508	5.19277	**315**	310.89972	5.03065	**355**	354.48480	4.95140
276	270.44852	5.18836	**316**	311.96868	5.02735	**356**	355.58761	4.95102
277	271.45367	5.18396	**317**	313.03904	5.02410	**357**	356.69058	4.95072
278	272.46053	5.17955	**318**	314.11076	5.02090	**358**	357.79366	4.95051
279	273.46911	5.17515	**319**	315.18384	5.01777	**359**	358.89681	4.95038
280	274.47940	5.17075	**320**	316.25825	5.01469	**360**	360.00000	4.95034

كوكب زحـل

جدول مجموعة السنين (زحـل)

مجموعة السنين	وسط	مركز	عقدة
1905	327° 44' 53"	236° 33' 09"	112° 50' 03"
1933	310° 19' 51"	218° 35' 12"	113° 04' 43"
1961	292° 54' 50"	200° 37' 15"	113° 19' 23"
1989	275° 29' 48"	182° 39' 18"	113° 34' 03"
2017	258° 04' 47"	164° 41' 21"	113° 48' 43"
2045	240° 39' 46"	146° 43' 24"	114° 03' 22"
2073	223° 14' 44"	128° 45' 26"	114° 18' 02"

جدول مبسوطة السنين (زحل)

عقدة	مركز	وسط	مبسوطة السنين
00° 00' 31"	12° 12' 26"	12° 13' 36"	**1**
00° 01' 03"	24° 24' 51"	24° 27' 12"	**2**
00° 01' 34"	36° 37' 17"	36° 40' 49"	**3**
00° 02' 06"	48° 51' 43"	48° 56' 26"	**4**
00° 02' 37"	61° 04' 09"	61° 10' 02"	**5**
00° 03' 08"	73° 16' 35"	73° 23' 38"	**6**
00° 03' 40"	85° 29' 00"	85° 37' 14"	**7**
00° 04' 11"	97° 43' 27"	97° 52' 51"	**8**
00° 04' 43"	109° 55' 52"	110° 06' 27"	**9**
00° 05' 14"	122° 08' 18"	122° 20' 03"	**10**
00° 05' 46"	134° 20' 44"	134° 33' 40"	**11**
00° 06' 17"	146° 35' 10"	146° 49' 17"	**12**
00° 06' 48"	158° 47' 36"	159° 02' 53"	**13**
00° 07' 20"	171° 00' 01"	171° 16' 29"	**14**
00° 07' 51"	183° 12' 27"	183° 30' 05"	**15**
00° 08' 23"	195° 26' 53"	195° 45' 42"	**16**
00° 08' 54"	207° 39' 19"	207° 59' 18"	**17**
00° 09' 26"	219° 51' 44"	220° 12' 55"	**18**
00° 09' 57"	232° 04' 10"	232° 26' 31"	**19**
00° 10' 28"	244° 18' 36"	244° 42' 08"	**20**
00° 11' 00"	256° 31' 02"	256° 55' 44"	**21**
00° 11' 31"	268° 43' 28"	269° 09' 20"	**22**
00° 12' 03"	280° 55' 53"	281° 22' 56"	**23**
00° 12' 34"	293° 10' 20"	293° 38' 33"	**24**
00° 13' 06"	305° 22' 45"	305° 52' 09"	**25**
00° 13' 37"	317° 35' 11"	318° 05' 46"	**26**
00° 14' 08"	329° 47' 37"	330° 19' 22"	**27**
00° 14' 40"	342° 02' 03"	342° 34' 59"	**28**

جدول الأشهر (زحـل)

الشهر	وسط	مركز	عقدة
يناير	00° 00' 00"	00° 00' 00"	00° 00' 00"
فبراير	01° 02' 18"	01° 02' 12"	00° 00' 03"
مارس	01° 58' 35"	01° 58' 24"	00° 00' 05"
ابريل	03° 00' 53"	03° 00' 36"	00° 00' 08"
مايو	04° 01' 11"	04° 00' 48"	00° 00' 10"
يونيو	05° 03' 29"	05° 03' 00"	00° 00' 13"
يوليو	06° 03' 47"	06° 03' 12"	00° 00' 16"
اغسطس	07° 06' 06"	07° 05' 25"	00° 00' 18"
سبتمبر	08° 08' 24"	08° 07' 37"	00° 00' 21"
اكتوبر	09° 08' 42"	09° 07' 49"	00° 00' 23"
نوفمبر	10° 11' 00"	10° 10' 01"	00° 00' 26"
ديسمبر	11° 11' 18"	11° 10' 13"	00° 00' 29"

جدول الأيام (زحـل)

يوم	وسط	مركز	يوم	وسط	مركز
1	00° 00' 00"	00° 00' 00"	**17**	00° 32' 09"	00° 32' 06"
2	00° 02' 01"	00° 02' 00"	**18**	00° 34' 10"	00° 34' 07"
3	00° 04' 01"	00° 04' 01"	**19**	00° 36' 11"	00° 36' 07"
4	00° 06' 02"	00° 06' 01"	**20**	00° 38' 11"	00° 38' 08"
5	00° 08' 02"	00° 08' 02"	**21**	00° 40' 12"	00° 40' 08"
6	00° 10' 03"	00° 10' 02"	**22**	00° 42' 12"	00° 42' 08"
7	00° 12' 04"	00° 12' 02"	**23**	00° 44' 13"	00° 44' 09"
8	00° 14' 04"	00° 14' 03"	**24**	00° 46' 14"	00° 46' 09"
9	00° 16' 05"	00° 16' 03"	**25**	00° 48' 14"	00° 48' 10"
10	00° 18' 05"	00° 18' 04"	**26**	00° 50' 15"	00° 50' 10"
11	00° 20' 06"	00° 20' 04"	**27**	00° 52' 15"	00° 52' 10"
12	00° 22' 07"	00° 22' 04"	**28**	00° 54' 16"	00° 54' 11"
13	00° 24' 07"	00° 24' 05"	**29**	00° 56' 17"	00° 56' 11"
14	00° 26' 08"	00° 26' 05"	**30**	00° 58' 17"	00° 58' 12"
15	00° 28' 08"	00° 28' 06"	**31**	01° 00' 18"	01° 00' 12"
16	00° 30' 09"	00° 30' 06"			

جدول الساعات (زحـل)

ساعة	وسط	مركز	ساعة	وسط	مركز
1	00° 00' 05"	00° 00' 05"	**13**	00° 01' 05"	00° 01' 05"
2	00° 00' 10"	00° 00' 10"	**14**	00° 01' 10"	00° 01' 10"
3	00° 00' 15"	00° 00' 15"	**15**	00° 01' 15"	00° 01' 15"
4	00° 00' 20"	00° 00' 20"	**16**	00° 01' 20"	00° 01' 20"
5	00° 00' 25"	00° 00' 25"	**17**	00° 01' 25"	00° 01' 25"
6	00° 00' 30"	00° 00' 30"	**18**	00° 01' 30"	00° 01' 30"
7	00° 00' 35"	00° 00' 35"	**19**	00° 01' 35"	00° 01' 35"
8	00° 00' 40"	00° 00' 40"	**20**	00° 01' 40"	00° 01' 40"
9	00° 00' 45"	00° 00' 45"	**21**	00° 01' 46"	00° 01' 45"
10	00° 00' 50"	00° 00' 50"	**22**	00° 01' 51"	00° 01' 50"
11	00° 00' 55"	00° 00' 55"	**23**	00° 01' 56"	00° 01' 55"
12	00° 01' 00"	00° 01' 00"	**24**	00° 02' 01"	00° 02' 00"

جدول خاصة وبعد زحل

البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز
9.50079	87.34713	**81**	9.16747	45.40508	**41**	9.02375	1.11943	**1**
9.51006	88.35597	**82**	9.17414	46.48889	**42**	9.02402	2.23882	**2**
9.51935	89.36285	**83**	9.18093	47.57111	**43**	9.02447	3.35812	**3**
9.52863	90.36777	**84**	9.18784	48.65171	**44**	9.02511	4.47729	**4**
9.53791	91.37072	**85**	9.19487	49.73068	**45**	9.02592	5.59627	**5**
9.54719	92.37173	**86**	9.20201	50.80799	**46**	9.02692	6.71503	**6**
9.55646	93.37080	**87**	9.20926	51.88361	**47**	9.02809	7.83352	**7**
9.56572	94.36793	**88**	9.21662	52.95753	**48**	9.02945	8.95170	**8**
9.57497	95.36313	**89**	9.22408	54.02972	**49**	9.03098	10.06952	**9**
9.58421	96.35641	**90**	9.23164	55.10017	**50**	9.03269	11.18694	**10**
9.59343	97.34778	**91**	9.23931	56.16885	**51**	9.03458	12.30391	**11**
9.60262	98.33725	**92**	9.24707	57.23575	**52**	9.03665	13.42040	**12**
9.61180	99.32483	**93**	9.25492	58.30086	**53**	9.03889	14.53635	**13**
9.62094	100.31053	**94**	9.26286	59.36414	**54**	9.04131	15.65172	**14**
9.63006	101.29436	**95**	9.27089	60.42559	**55**	9.04390	16.76648	**15**
9.63915	102.27633	**96**	9.27901	61.48520	**56**	9.04667	17.88058	**16**
9.64821	103.25646	**97**	9.28721	62.54294	**57**	9.04960	18.99398	**17**
9.65722	104.23475	**98**	9.29549	63.59881	**58**	9.05271	20.10663	**18**
9.66620	105.21121	**99**	9.30384	64.65279	**59**	9.05599	21.21850	**19**
9.67514	106.18587	**100**	9.31226	65.70487	**60**	9.05943	22.32955	**20**
9.68403	107.15874	**101**	9.32076	66.75505	**61**	9.06304	23.43973	**21**
9.69288	108.12983	**102**	9.32932	67.80330	**62**	9.06681	24.54900	**22**
9.70168	109.09914	**103**	9.33795	68.84962	**63**	9.07075	25.65733	**23**
9.71042	110.06671	**104**	9.34664	69.89401	**64**	9.07485	26.76468	**24**
9.71912	111.03254	**105**	9.35539	70.93644	**65**	9.07911	27.87101	**25**
9.72775	111.99665	**106**	9.36419	71.97693	**66**	9.08353	28.97629	**26**
9.73633	112.95906	**107**	9.37304	73.01545	**67**	9.08811	30.08047	**27**
9.74485	113.91978	**108**	9.38194	74.05201	**68**	9.09284	31.18352	**28**
9.75330	114.87882	**109**	9.39089	75.08660	**69**	9.09772	32.28540	**29**
9.76169	115.83621	**110**	9.39988	76.11921	**70**	9.10275	33.38608	**30**
9.77001	116.79197	**111**	9.40892	77.14985	**71**	9.10794	34.48553	**31**
9.77827	117.74610	**112**	9.41799	78.17850	**72**	9.11327	35.58371	**32**
9.78645	118.69863	**113**	9.42709	79.20517	**73**	9.11874	36.68059	**33**
9.79455	119.64958	**114**	9.43622	80.22986	**74**	9.12436	37.77614	**34**
9.80258	120.59896	**115**	9.44539	81.25256	**75**	9.13011	38.87032	**35**
9.81053	121.54680	**116**	9.45457	82.27328	**76**	9.13601	39.96311	**36**
9.81840	122.49311	**117**	9.46378	83.29201	**77**	9.14204	41.05447	**37**
9.82619	123.43791	**118**	9.47301	84.30876	**78**	9.14820	42.14437	**38**
9.83390	124.38122	**119**	9.48226	85.32353	**79**	9.15450	43.23280	**39**
9.84152	125.32306	**120**	9.49152	86.33632	**80**	9.16092	44.31971	**40**

تابع جدول خاصة وبعد زحل

البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز
10.05408	198.85723	**201**	10.05981	162.94521	**161**	9.84905	126.26345	**121**
10.05101	199.75925	**202**	10.06246	163.84568	**162**	9.85649	127.20242	**122**
10.04781	200.66182	**203**	10.06497	164.74570	**163**	9.86383	128.13998	**123**
10.04446	201.56499	**204**	10.06734	165.64527	**164**	9.87109	129.07615	**124**
10.04098	202.46877	**205**	10.06957	166.54444	**165**	9.87825	130.01095	**125**
10.03737	203.37319	**206**	10.07166	167.44322	**166**	9.88531	130.94441	**126**
10.03362	204.27827	**207**	10.07361	168.34164	**167**	9.89227	131.87655	**127**
10.02973	205.18405	**208**	10.07542	169.23972	**168**	9.89913	132.80739	**128**
10.02571	206.09053	**209**	10.07708	170.13750	**169**	9.90589	133.73694	**129**
10.02157	206.99776	**210**	10.07860	171.03499	**170**	9.91255	134.66524	**130**
10.01729	207.90574	**211**	10.07997	171.93223	**171**	9.91910	135.59230	**131**
10.01288	208.81452	**212**	10.08120	172.82923	**172**	9.92554	136.51815	**132**
10.00834	209.72411	**213**	10.08229	173.72603	**173**	9.93187	137.44280	**133**
10.00367	210.63453	**214**	10.08323	174.62265	**174**	9.93810	138.36629	**134**
9.99888	211.54582	**215**	10.08403	175.51911	**175**	9.94421	139.28864	**135**
9.99396	212.45799	**216**	10.08468	176.41544	**176**	9.95021	140.20986	**136**
9.98891	213.37108	**217**	10.08519	177.31167	**177**	9.95609	141.12998	**137**
9.98374	214.28509	**218**	10.08555	178.20782	**178**	9.96186	142.04902	**138**
9.97845	215.20007	**219**	10.08577	179.10392	**179**	9.96751	142.96701	**139**
9.97304	216.11603	**220**	10.08584	180.00000	**180**	9.97304	143.88397	**140**
9.96751	217.03299	**221**	10.08577	180.89608	**181**	9.97845	144.79993	**141**
9.96186	217.95098	**222**	10.08555	181.79218	**182**	9.98374	145.71491	**142**
9.95609	218.87002	**223**	10.08519	182.68833	**183**	9.98891	146.62892	**143**
9.95021	219.79014	**224**	10.08468	183.58456	**184**	9.99396	147.54201	**144**
9.94421	220.71136	**225**	10.08403	184.48089	**185**	9.99888	148.45418	**145**
9.93810	221.63371	**226**	10.08323	185.37735	**186**	10.00367	149.36547	**146**
9.93187	222.55720	**227**	10.08229	186.27397	**187**	10.00834	150.27589	**147**
9.92554	223.48185	**228**	10.08120	187.17077	**188**	10.01288	151.18548	**148**
9.91910	224.40770	**229**	10.07997	188.06777	**189**	10.01729	152.09426	**149**
9.91255	225.33476	**230**	10.07860	188.96501	**190**	10.02157	153.00224	**150**
9.90589	226.26306	**231**	10.07708	189.86250	**191**	10.02571	153.90947	**151**
9.89913	227.19261	**232**	10.07542	190.76028	**192**	10.02973	154.81595	**152**
9.89227	228.12345	**233**	10.07361	191.65836	**193**	10.03362	155.72173	**153**
9.88531	229.05559	**234**	10.07166	192.55678	**194**	10.03737	156.62681	**154**
9.87825	229.98905	**235**	10.06957	193.45556	**195**	10.04098	157.53123	**155**
9.87109	230.92385	**236**	10.06734	194.35473	**196**	10.04446	158.43501	**156**
9.86383	231.86002	**237**	10.06497	195.25430	**197**	10.04781	159.33818	**157**
9.85649	232.79758	**238**	10.06246	196.15432	**198**	10.05101	160.24075	**158**
9.84905	233.73655	**239**	10.05981	197.05479	**199**	10.05408	161.14277	**159**
9.84152	234.67694	**240**	10.05701	197.95576	**200**	10.05701	162.04424	**160**

تابع جدول خاصة وبعد زحل

مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد
241	235.61878	9.83390	**281**	274.67647	9.48226	**321**	316.76720	9.15450
242	236.56209	9.82619	**282**	275.69124	9.47301	**322**	317.85563	9.14820
243	237.50689	9.81840	**283**	276.70799	9.46378	**323**	318.94553	9.14204
244	238.45320	9.81053	**284**	277.72672	9.45457	**324**	320.03689	9.13601
245	239.40104	9.80258	**285**	278.74744	9.44539	**325**	321.12968	9.13011
246	240.35042	9.79455	**286**	279.77014	9.43622	**326**	322.22386	9.12436
247	241.30137	9.78645	**287**	280.79483	9.42709	**327**	323.31941	9.11874
248	242.25390	9.77827	**288**	281.82150	9.41799	**328**	324.41629	9.11327
249	243.20803	9.77001	**289**	282.85015	9.40892	**329**	325.51447	9.10794
250	244.16379	9.76169	**290**	283.88079	9.39988	**330**	326.61392	9.10275
251	245.12118	9.75330	**291**	284.91340	9.39089	**331**	327.71460	9.09772
252	246.08022	9.74485	**292**	285.94799	9.38194	**332**	328.81648	9.09284
253	247.04094	9.73633	**293**	286.98455	9.37304	**333**	329.91953	9.08811
254	248.00335	9.72775	**294**	288.02307	9.36419	**334**	331.02371	9.08353
255	248.96746	9.71912	**295**	289.06356	9.35539	**335**	332.12899	9.07911
256	249.93329	9.71042	**296**	290.10599	9.34664	**336**	333.23532	9.07485
257	250.90086	9.70168	**297**	291.15038	9.33795	**337**	334.34267	9.07075
258	251.87017	9.69288	**298**	292.19670	9.32932	**338**	335.45100	9.06681
259	252.84126	9.68403	**299**	293.24495	9.32076	**339**	336.56027	9.06304
260	253.81413	9.67514	**300**	294.29513	9.31226	**340**	337.67045	9.05943
261	254.78879	9.66620	**301**	295.34721	9.30384	**341**	338.78150	9.05599
262	255.76525	9.65722	**302**	296.40119	9.29549	**342**	339.89337	9.05271
263	256.74354	9.64821	**303**	297.45706	9.28721	**343**	341.00602	9.04960
264	257.72367	9.63915	**304**	298.51480	9.27901	**344**	342.11942	9.04667
265	258.70564	9.63006	**305**	299.57441	9.27089	**345**	343.23352	9.04390
266	259.68947	9.62094	**306**	300.63586	9.26286	**346**	344.34828	9.04131
267	260.67517	9.61180	**307**	301.69914	9.25492	**347**	345.46365	9.03889
268	261.66275	9.60262	**308**	302.76425	9.24707	**348**	346.57960	9.03665
269	262.65222	9.59343	**309**	303.83115	9.23931	**349**	347.69609	9.03458
270	263.64359	9.58421	**310**	304.89983	9.23164	**350**	348.81306	9.03269
271	264.63687	9.57497	**311**	305.97028	9.22408	**351**	349.93048	9.03098
272	265.63207	9.56572	**312**	307.04247	9.21662	**352**	351.04830	9.02945
273	266.62920	9.55646	**313**	308.11639	9.20926	**353**	352.16648	9.02809
274	267.62827	9.54719	**314**	309.19201	9.20201	**354**	353.28497	9.02692
275	268.62928	9.53791	**315**	310.26932	9.19487	**355**	354.40373	9.02592
276	269.63223	9.52863	**316**	311.34829	9.18784	**356**	355.52271	9.02511
277	270.63715	9.51935	**317**	312.42889	9.18093	**357**	356.64188	9.02447
278	271.64403	9.51006	**318**	313.51111	9.17414	**358**	357.76118	9.02402
279	272.65287	9.50079	**319**	314.59492	9.16747	**359**	358.88057	9.02375
280	273.66368	9.49152	**320**	315.68029	9.16092	**360**	360.00000	9.02366

كوكب اورانوس

جدول مجموعة السنين (اورانوس)

مجموعة السنين	وسط	مركز	عقدة
1905	264° 51' 23"	95° 44' 25"	73° 30' 56"
1933	25° 13' 54"	215° 39' 36"	73° 39' 30"
1961	145° 36' 26"	335° 34' 47"	73° 48' 05"
1989	265° 58' 57"	95° 29' 59"	73° 56' 40"
2017	26° 21' 28"	215° 25' 10"	74° 05' 14"
2045	146° 44' 00"	335° 20' 21"	74° 13' 49"
2073	267° 06' 31"	95° 15' 33"	74° 22' 24"

جدول مبسوطة السنين (اورانوس)

مبسوطة السنين	وسط	مركز	عقدة
1	04° 17' 46"	04° 16' 48"	00° 00' 18"
2	08° 35' 32"	08° 33' 35"	00° 00' 37"
3	12° 53' 19"	12° 50' 23"	00° 00' 55"
4	17° 11' 47"	17° 07' 53"	00° 01' 14"
5	21° 29' 34"	21° 24' 41"	00° 01' 32"
6	25° 47' 20"	25° 41' 28"	00° 01' 50"
7	30° 05' 06"	29° 58' 16"	00° 02' 09"
8	34° 23' 35"	34° 15' 46"	00° 02' 27"
9	38° 41' 21"	38° 32' 34"	00° 02' 45"
10	42° 59' 07"	42° 49' 22"	00° 03' 04"
11	47° 16' 53"	47° 06' 09"	00° 03' 22"
12	51° 35' 22"	51° 23' 39"	00° 03' 41"
13	55° 53' 08"	55° 40' 27"	00° 03' 59"
14	60° 10' 54"	59° 57' 15"	00° 04' 17"
15	64° 28' 41"	64° 14' 02"	00° 04' 36"
16	68° 47' 09"	68° 31' 32"	00° 04' 54"
17	73° 04' 56"	72° 48' 20"	00° 05' 12"
18	77° 22' 42"	77° 05' 08"	00° 05' 31"
19	81° 40' 28"	81° 21' 55"	00° 05' 49"
20	85° 58' 57"	85° 39' 25"	00° 06' 08"
21	90° 16' 43"	89° 56' 13"	00° 06' 26"
22	94° 34' 29"	94° 13' 01"	00° 06' 44"
23	98° 52' 15"	98° 29' 48"	00° 07' 03"
24	103° 10' 44"	102° 47' 18"	00° 07' 21"
25	107° 28' 30"	107° 04' 06"	00° 07' 39"
26	111° 46' 16"	111° 20' 54"	00° 07' 58"
27	116° 04' 03"	115° 37' 41"	00° 08' 16"
28	120° 22' 31"	119° 55' 11"	00° 08' 35"

جدول الأشهر (اورانوس)

الشهر	وسط	مركز	عقدة
يناير	00° 00' 00"	00° 00' 00"	00° 00' 00"
فبراير	00° 21' 54"	00° 21' 49"	00° 00' 02"
مارس	00° 41' 40"	00° 41' 31"	00° 00' 03"
ابريل	01° 03' 34"	01° 03' 19"	00° 00' 05"
مايو	01° 24' 45"	01° 24' 26"	00° 00' 06"
يونيو	01° 46' 38"	01° 46' 14"	00° 00' 08"
يوليو	02° 07' 50"	02° 07' 21"	00° 00' 09"
اغسطس	02° 29' 43"	02° 29' 09"	00° 00' 11"
سبتمبر	02° 51' 37"	02° 50' 58"	00° 00' 12"
اكتوبر	03° 12' 48"	03° 12' 04"	00° 00' 14"
نوفمبر	03° 34' 41"	03° 33' 53"	00° 00' 15"
ديسمبر	03° 55' 53"	03° 54' 59"	00° 00' 17"

جدول أيام (اورانوس)

مركز	وسط	يوم	مركز	وسط	يوم
00° 11' 15"	00° 11' 18"	**17**	00° 00' 00"	00° 00' 00"	**1**
00° 11' 58"	00° 12' 00"	**18**	00° 00' 42"	00° 00' 42"	**2**
00° 12' 40"	00° 12' 43"	**19**	00° 01' 24"	00° 01' 25"	**3**
00° 13' 22"	00° 13' 25"	**20**	00° 02' 07"	00° 02' 07"	**4**
00° 14' 04"	00° 14' 07"	**21**	00° 02' 49"	00° 02' 49"	**5**
00° 14' 46"	00° 14' 50"	**22**	00° 03' 31"	00° 03' 32"	**6**
00° 15' 29"	00° 15' 32"	**23**	00° 04' 13"	00° 04' 14"	**7**
00° 16' 11"	00° 16' 14"	**24**	00° 04' 56"	00° 04' 57"	**8**
00° 16' 53"	00° 16' 57"	**25**	00° 05' 38"	00° 05' 39"	**9**
00° 17' 35"	00° 17' 39"	**26**	00° 06' 20"	00° 06' 21"	**10**
00° 18' 18"	00° 18' 22"	**27**	00° 07' 02"	00° 07' 04"	**11**
00° 19' 00"	00° 19' 04"	**28**	00° 07' 44"	00° 07' 46"	**12**
00° 19' 42"	00° 19' 46"	**29**	00° 08' 27"	00° 08' 28"	**13**
00° 20' 24"	00° 20' 29"	**30**	00° 09' 09"	00° 09' 11"	**14**
00° 21' 06"	00° 21' 11"	**31**	00° 09' 51"	00° 09' 53"	**15**
			00° 10' 33"	00° 10' 36"	**16**

جدول الساعات (اورانوس)

مركز	وسط	ساعة	مركز	وسط	ساعة
00° 00' 23"	00° 00' 23"	**13**	00° 00' 02"	00° 00' 02"	**1**
00° 00' 25"	00° 00' 25"	**14**	00° 00' 04"	00° 00' 04"	**2**
00° 00' 26"	00° 00' 26"	**15**	00° 00' 05"	00° 00' 05"	**3**
00° 00' 28"	00° 00' 28"	**16**	00° 00' 07"	00° 00' 07"	**4**
00° 00' 30"	00° 00' 30"	**17**	00° 00' 09"	00° 00' 09"	**5**
00° 00' 32"	00° 00' 32"	**18**	00° 00' 11"	00° 00' 11"	**6**
00° 00' 33"	00° 00' 34"	**19**	00° 00' 12"	00° 00' 12"	**7**
00° 00' 35"	00° 00' 35"	**20**	00° 00' 14"	00° 00' 14"	**8**
00° 00' 37"	00° 00' 37"	**21**	00° 00' 16"	00° 00' 16"	**9**
00° 00' 39"	00° 00' 39"	**22**	00° 00' 18"	00° 00' 18"	**10**
00° 00' 40"	00° 00' 41"	**23**	00° 00' 19"	00° 00' 19"	**11**
00° 00' 42"	00° 00' 42"	**24**	00° 00' 21"	00° 00' 21"	**12**

جدول خاصة وبعد اورانوس

مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد
1	1.10050	18.27486	**41**	44.71811	18.51668	**81**	86.39405	19.08213
2	2.20095	18.27531	**42**	45.78939	18.52794	**82**	87.40255	19.09795
3	3.30134	18.27607	**43**	46.85935	18.53940	**83**	88.40938	19.11379
4	4.40162	18.27714	**44**	47.92798	18.55107	**84**	89.41455	19.12964
5	5.50174	18.27851	**45**	48.99526	18.56293	**85**	90.41805	19.14548
6	6.60169	18.28018	**46**	50.06116	18.57499	**86**	91.41989	19.16133
7	7.70142	18.28215	**47**	51.12566	18.58723	**87**	92.42008	19.17717
8	8.80089	18.28442	**48**	52.18876	18.59966	**88**	93.41862	19.19300
9	9.90007	18.28700	**49**	53.25042	18.61228	**89**	94.41551	19.20881
10	10.99892	18.28987	**50**	54.31064	18.62506	**90**	95.41076	19.22460
11	12.09741	18.29305	**51**	55.36939	18.63802	**91**	96.40438	19.24037
12	13.19550	18.29652	**52**	56.42667	18.65114	**92**	97.39638	19.25610
13	14.29316	18.30028	**53**	57.48244	18.66443	**93**	98.38675	19.27180
14	15.39035	18.30434	**54**	58.53671	18.67787	**94**	99.37552	19.28746
15	16.48703	18.30869	**55**	59.58945	18.69146	**95**	100.36269	19.30307
16	17.58317	18.31334	**56**	60.64065	18.70520	**96**	101.34826	19.31864
17	18.67874	18.31827	**57**	61.69030	18.71909	**97**	102.33225	19.33415
18	19.77371	18.32349	**58**	62.73839	18.73311	**98**	103.31466	19.34960
19	20.86803	18.32899	**59**	63.78490	18.74726	**99**	104.29551	19.36499
20	21.96168	18.33478	**60**	64.82982	18.76155	**100**	105.27480	19.38032
21	23.05462	18.34085	**61**	65.87315	18.77595	**101**	106.25255	19.39557
22	24.14683	18.34719	**62**	66.91488	18.79047	**102**	107.22877	19.41075
23	25.23826	18.35381	**63**	67.95498	18.80511	**103**	108.20346	19.42585
24	26.32889	18.36071	**64**	68.99347	18.81985	**104**	109.17665	19.44086
25	27.41868	18.36787	**65**	70.03032	18.83470	**105**	110.14833	19.45578
26	28.50761	18.37530	**66**	71.06553	18.84964	**106**	111.11854	19.47062
27	29.59564	18.38300	**67**	72.09910	18.86468	**107**	112.08727	19.48535
28	30.68275	18.39095	**68**	73.13102	18.87981	**108**	113.05454	19.49999
29	31.76890	18.39917	**69**	74.16128	18.89501	**109**	114.02037	19.51452
30	32.85406	18.40764	**70**	75.18988	18.91030	**110**	114.98476	19.52894
31	33.93821	18.41637	**71**	76.21681	18.92566	**111**	115.94774	19.54325
32	35.02132	18.42534	**72**	77.24207	18.94108	**112**	116.90931	19.55744
33	36.10337	18.43456	**73**	78.26567	18.95657	**113**	117.86949	19.57151
34	37.18431	18.44402	**74**	79.28758	18.97212	**114**	118.82830	19.58546
35	38.26414	18.45371	**75**	80.30783	18.98771	**115**	119.78575	19.59928
36	39.34281	18.46364	**76**	81.32639	19.00336	**116**	120.74186	19.61297
37	40.42032	18.47381	**77**	82.34328	19.01905	**117**	121.69665	19.62652
38	41.49662	18.48420	**78**	83.35848	19.03477	**118**	122.65012	19.63994
39	42.57170	18.49481	**79**	84.37201	19.05053	**119**	123.60229	19.65321
40	43.64554	18.50564	**80**	85.38387	19.06632	**120**	124.55319	19.66634

تابع جدول خاصة وبعد اورانوس

مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد
121	125.50283	19.67932	**161**	162.67040	20.04368	**201**	199.16014	20.03376
122	126.45122	19.69214	**162**	163.58501	20.04828	**202**	200.07611	20.02844
123	127.39838	19.70481	**163**	164.49921	20.05264	**203**	200.99258	20.02288
124	128.34434	19.71732	**164**	165.41302	20.05675	**204**	201.90956	20.01708
125	129.28910	19.72967	**165**	166.32647	20.06062	**205**	202.82709	20.01105
126	130.23269	19.74186	**166**	167.23958	20.06425	**206**	203.74519	20.00478
127	131.17512	19.75387	**167**	168.15237	20.06762	**207**	204.66386	19.99829
128	132.11642	19.76571	**168**	169.06487	20.07075	**208**	205.58315	19.99156
129	133.05659	19.77738	**169**	169.97709	20.07364	**209**	206.50307	19.98460
130	133.99567	19.78887	**170**	170.88906	20.07627	**210**	207.42364	19.97741
131	134.93367	19.80018	**171**	171.80081	20.07865	**211**	208.34488	19.97000
132	135.87060	19.81131	**172**	172.71235	20.08079	**212**	209.26681	19.96236
133	136.80649	19.82225	**173**	173.62370	20.08268	**213**	210.18946	19.95450
134	137.74135	19.83301	**174**	174.53490	20.08431	**214**	211.11285	19.94642
135	138.67521	19.84357	**175**	175.44596	20.08569	**215**	212.03700	19.93813
136	139.60809	19.85394	**176**	176.35690	20.08683	**216**	212.96193	19.92961
137	140.54000	19.86411	**177**	177.26776	20.08771	**217**	213.88765	19.92088
138	141.47097	19.87408	**178**	178.17854	20.08834	**218**	214.81420	19.91194
139	142.40101	19.88385	**179**	179.08928	20.08872	**219**	215.74160	19.90278
140	143.33015	19.89342	**180**	180.00000	20.08884	**220**	216.66985	19.89342
141	144.25840	19.90278	**181**	180.91072	20.08872	**221**	217.59899	19.88385
142	145.18580	19.91194	**182**	181.82146	20.08834	**222**	218.52903	19.87408
143	146.11235	19.92088	**183**	182.73224	20.08771	**223**	219.46000	19.86411
144	147.03807	19.92961	**184**	183.64310	20.08683	**224**	220.39191	19.85394
145	147.96300	19.93813	**185**	184.55404	20.08569	**225**	221.32479	19.84357
146	148.88715	19.94642	**186**	185.46510	20.08431	**226**	222.25865	19.83301
147	149.81054	19.95450	**187**	186.37630	20.08268	**227**	223.19351	19.82225
148	150.73319	19.96236	**188**	187.28765	20.08079	**228**	224.12940	19.81131
149	151.65512	19.97000	**189**	188.19919	20.07865	**229**	225.06633	19.80018
150	152.57636	19.97741	**190**	189.11094	20.07627	**230**	226.00433	19.78887
151	153.49693	19.98460	**191**	190.02291	20.07364	**231**	226.94341	19.77738
152	154.41685	19.99156	**192**	190.93513	20.07075	**232**	227.88358	19.76571
153	155.33614	19.99829	**193**	191.84763	20.06762	**233**	228.82488	19.75387
154	156.25481	20.00478	**194**	192.76042	20.06425	**234**	229.76731	19.74186
155	157.17291	20.01105	**195**	193.67353	20.06062	**235**	230.71090	19.72967
156	158.09044	20.01708	**196**	194.58698	20.05675	**236**	231.65566	19.71732
157	159.00742	20.02288	**197**	195.50079	20.05264	**237**	232.60162	19.70481
158	159.92389	20.02844	**198**	196.41499	20.04828	**238**	233.54878	19.69214
159	160.83986	20.03376	**199**	197.32960	20.04368	**239**	234.49717	19.67932
160	161.75535	20.03884	**200**	198.24465	20.03884	**240**	235.44681	19.66634

تابع جدول خاصة وبعد اورانوس

مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد
241	236.39771	19.65321	**281**	275.62799	19.05053	**321**	317.42830	18.49481
242	237.34988	19.63994	**282**	276.64152	19.03477	**322**	318.50338	18.48420
243	238.30335	19.62652	**283**	277.65672	19.01905	**323**	319.57968	18.47381
244	239.25814	19.61297	**284**	278.67361	19.00336	**324**	320.65719	18.46364
245	240.21425	19.59928	**285**	279.69217	18.98771	**325**	321.73586	18.45371
246	241.17170	19.58546	**286**	280.71242	18.97212	**326**	322.81569	18.44402
247	242.13051	19.57151	**287**	281.73433	18.95657	**327**	323.89663	18.43456
248	243.09069	19.55744	**288**	282.75793	18.94108	**328**	324.97868	18.42534
249	244.05226	19.54325	**289**	283.78319	18.92566	**329**	326.06179	18.41637
250	245.01524	19.52894	**290**	284.81012	18.91030	**330**	327.14594	18.40764
251	245.97963	19.51452	**291**	285.83872	18.89501	**331**	328.23110	18.39917
252	246.94546	19.49999	**292**	286.86898	18.87981	**332**	329.31725	18.39095
253	247.91273	19.48535	**293**	287.90090	18.86468	**333**	330.40436	18.38300
254	248.88146	19.47062	**294**	288.93447	18.84964	**334**	331.49239	18.37530
255	249.85167	19.45578	**295**	289.96968	18.83470	**335**	332.58132	18.36787
256	250.82335	19.44086	**296**	291.00653	18.81985	**336**	333.67111	18.36071
257	251.79654	19.42585	**297**	292.04502	18.80511	**337**	334.76174	18.35381
258	252.77123	19.41075	**298**	293.08512	18.79047	**338**	335.85317	18.34719
259	253.74745	19.39557	**299**	294.12685	18.77595	**339**	336.94538	18.34085
260	254.72520	19.38032	**300**	295.17018	18.76155	**340**	338.03832	18.33478
261	255.70449	19.36499	**301**	296.21510	18.74726	**341**	339.13197	18.32899
262	256.68534	19.34960	**302**	297.26161	18.73311	**342**	340.22629	18.32349
263	257.66775	19.33415	**303**	298.30970	18.71909	**343**	341.32126	18.31827
264	258.65174	19.31864	**304**	299.35935	18.70520	**344**	342.41683	18.31334
265	259.63731	19.30307	**305**	300.41055	18.69146	**345**	343.51297	18.30869
266	260.62448	19.28746	**306**	301.46329	18.67787	**346**	344.60965	18.30434
267	261.61325	19.27180	**307**	302.51756	18.66443	**347**	345.70684	18.30028
268	262.60362	19.25610	**308**	303.57333	18.65114	**348**	346.80450	18.29652
269	263.59562	19.24037	**309**	304.63061	18.63802	**349**	347.90259	18.29305
270	264.58924	19.22460	**310**	305.68936	18.62506	**350**	349.00108	18.28987
271	265.58449	19.20881	**311**	306.74958	18.61228	**351**	350.09993	18.28700
272	266.58138	19.19300	**312**	307.81124	18.59966	**352**	351.19911	18.28442
273	267.57992	19.17717	**313**	308.87434	18.58723	**353**	352.29858	18.28215
274	268.58011	19.16133	**314**	309.93884	18.57499	**354**	353.39831	18.28018
275	269.58195	19.14548	**315**	311.00474	18.56293	**355**	354.49826	18.27851
276	270.58545	19.12964	**316**	312.07202	18.55107	**356**	355.59838	18.27714
277	271.59062	19.11379	**317**	313.14065	18.53940	**357**	356.69866	18.27607
278	272.59745	19.09795	**318**	314.21061	18.52794	**358**	357.79905	18.27531
279	273.60595	19.08213	**319**	315.28189	18.51668	**359**	358.89950	18.27486
280	274.61613	19.06632	**320**	316.35446	18.50564	**360**	360.00000	18.27470

كوكب نبتـون

جدول مجموعة السنين (نبتـون)

مجموعة السنين	وسط	مركز	عقدة
1905	96° 01' 21"	52° 14' 01"	130° 44' 01"
1933	157° 34' 54"	113° 32' 45"	131° 02' 32"
1961	219° 08' 28"	174° 51' 30"	131° 21' 03"
1989	280° 42' 01"	236° 10' 14"	131° 39' 34"
2017	342° 15' 35"	297° 28' 59"	131° 58' 05"
2045	43° 49' 08"	358° 47' 43"	132° 16' 36"
2073	105° 22' 42"	60° 06' 28"	132° 35' 07"

جدول مبسوطة السنين (نبتـون)

مبسوطة السنين	وسط	مركز	عقدة
1	02° 11' 49"	02° 11' 18"	00° 00' 40"
2	04° 23' 39"	04° 22' 35"	00° 01' 19"
3	06° 35' 28"	06° 33' 53"	00° 01' 59"
4	08° 47' 39"	08° 45' 32"	00° 02' 39"
5	10° 59' 28"	10° 56' 50"	00° 03' 18"
6	13° 11' 18"	13° 08' 07"	00° 03' 58"
7	15° 23' 07"	15° 19' 25"	00° 04' 38"
8	17° 35' 18"	17° 31' 04"	00° 05' 17"
9	19° 47' 07"	19° 42' 22"	00° 05' 57"
10	21° 58' 57"	21° 53' 39"	00° 06' 37"
11	24° 10' 46"	24° 04' 57"	00° 07' 16"
12	26° 22' 57"	26° 16' 36"	00° 07' 56"
13	28° 34' 47"	28° 27' 54"	00° 08' 36"
14	30° 46' 36"	30° 39' 11"	00° 09' 15"
15	32° 58' 25"	32° 50' 29"	00° 09' 55"
16	35° 10' 36"	35° 02' 08"	00° 10' 35"
17	37° 22' 26"	37° 13' 26"	00° 11' 14"
18	39° 34' 15"	39° 24' 44"	00° 11' 54"
19	41° 46' 04"	41° 36' 01"	00° 12' 34"
20	43° 58' 15"	43° 47' 40"	00° 13' 13"
21	46° 10' 05"	45° 58' 58"	00° 13' 53"
22	48° 21' 54"	48° 10' 16"	00° 14' 33"
23	50° 33' 43"	50° 21' 33"	00° 15' 12"
24	52° 45' 54"	52° 33' 12"	00° 15' 52"
25	54° 57' 44"	54° 44' 30"	00° 16' 32"
26	57° 09' 33"	56° 55' 48"	00° 17' 11"
27	59° 21' 22"	59° 07' 05"	00° 17' 51"
28	61° 33' 34"	61° 18' 45"	00° 18' 31"

جدول الأشهر (نبتـون)

الشهر	وسط	مركز	عقدة
يناير	00° 00' 00"	00° 00' 00"	00° 00' 00"
فبراير	00° 11' 12"	00° 11' 09"	00° 00' 03"
مارس	00° 21' 18"	00° 21' 13"	00° 00' 06"
ابريل	00° 32' 30"	00° 32' 22"	00° 00' 10"
مايو	00° 43' 20"	00° 43' 10"	00° 00' 13"
يونيو	00° 54' 32"	00° 54' 19"	00° 00' 16"
يوليو	01° 05' 22"	01° 05' 06"	00° 00' 20"
اغسطس	01° 16' 34"	01° 16' 15"	00° 00' 23"
سبتمبر	01° 27' 46"	01° 27' 25"	00° 00' 26"
اكتوبر	01° 38' 36"	01° 38' 12"	00° 00' 30"
نوفمبر	01° 49' 48"	01° 49' 21"	00° 00' 33"
ديسمبر	02° 00' 38"	02° 00' 09"	00° 00' 36"

جدول الأيام (نبتــون)

يوم	وسط	مركز	يوم	وسط	مركز
1	00° 00' 00"	00° 00' 00"	**17**	00° 05' 47"	00° 05' 45"
2	00° 00' 22"	00° 00' 22"	**18**	00° 06' 08"	00° 06' 06"
3	00° 00' 43"	00° 00' 43"	**19**	00° 06' 30"	00° 06' 28"
4	00° 01' 05"	00° 01' 05"	**20**	00° 06' 52"	00° 06' 49"
5	00° 01' 27"	00° 01' 26"	**21**	00° 07' 13"	00° 07' 11"
6	00° 01' 48"	00° 01' 48"	**22**	00° 07' 35"	00° 07' 32"
7	00° 02' 10"	00° 02' 09"	**23**	00° 07' 57"	00° 07' 54"
8	00° 02' 32"	00° 02' 31"	**24**	00° 08' 18"	00° 08' 15"
9	00° 02' 53"	00° 02' 52"	**25**	00° 08' 40"	00° 08' 37"
10	00° 03' 15"	00° 03' 14"	**26**	00° 09' 02"	00° 08' 58"
11	00° 03' 37"	00° 03' 35"	**27**	00° 09' 23"	00° 09' 20"
12	00° 03' 58"	00° 03' 57"	**28**	00° 09' 45"	00° 09' 41"
13	00° 04' 20"	00° 04' 18"	**29**	00° 10' 07"	00° 10' 03"
14	00° 04' 42"	00° 04' 40"	**30**	00° 10' 28"	00° 10' 24"
15	00° 05' 03"	00° 05' 01"	**31**	00° 10' 50"	00° 10' 46"
16	00° 05' 25"	00° 05' 23"			

جدول الساعات (نبتــون)

ساعة	وسط	مركز	ساعة	وسط	مركز
1	00° 00' 01"	00° 00' 01"	**13**	00° 00' 12"	00° 00' 12"
2	00° 00' 02"	00° 00' 02"	**14**	00° 00' 13"	00° 00' 13"
3	00° 00' 03"	00° 00' 03"	**15**	00° 00' 14"	00° 00' 13"
4	00° 00' 04"	00° 00' 04"	**16**	00° 00' 14"	00° 00' 14"
5	00° 00' 05"	00° 00' 04"	**17**	00° 00' 15"	00° 00' 15"
6	00° 00' 05"	00° 00' 05"	**18**	00° 00' 16"	00° 00' 16"
7	00° 00' 06"	00° 00' 06"	**19**	00° 00' 17"	00° 00' 17"
8	00° 00' 07"	00° 00' 07"	**20**	00° 00' 18"	00° 00' 18"
9	00° 00' 08"	00° 00' 08"	**21**	00° 00' 19"	00° 00' 19"
10	00° 00' 09"	00° 00' 09"	**22**	00° 00' 20"	00° 00' 20"
11	00° 00' 10"	00° 00' 10"	**23**	00° 00' 21"	00° 00' 21"
12	00° 00' 11"	00° 00' 11"	**24**	00° 00' 22"	00° 00' 22"

جدول خاصة وبعد نبتون

مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد	مركز	الخاصة	البعد
1	1.01738	29.79975	**41**	41.65161	29.86406	**81**	81.97465	30.01987
2	2.03476	29.79987	**42**	42.66451	29.86709	**82**	82.97701	30.02434
3	3.05212	29.80007	**43**	43.67720	29.87017	**83**	83.97908	30.02883
4	4.06947	29.80035	**44**	44.68968	29.87332	**84**	84.98084	30.03331
5	5.08679	29.80071	**45**	45.70195	29.87652	**85**	85.98231	30.03781
6	6.10409	29.80115	**46**	46.71399	29.87977	**86**	86.98347	30.04231
7	7.12136	29.80167	**47**	47.72582	29.88308	**87**	87.98434	30.04682
8	8.13859	29.80226	**48**	48.73742	29.88645	**88**	88.98491	30.05133
9	9.15577	29.80294	**49**	49.74879	29.88986	**89**	89.98517	30.05584
10	10.17290	29.80370	**50**	50.75992	29.89333	**90**	90.98514	30.06035
11	11.18999	29.80454	**51**	51.77082	29.89685	**91**	91.98480	30.06486
12	12.20701	29.80545	**52**	52.78148	29.90042	**92**	92.98417	30.06936
13	13.22396	29.80644	**53**	53.79190	29.90403	**93**	93.98323	30.07387
14	14.24085	29.80751	**54**	54.80207	29.90770	**94**	94.98200	30.07836
15	15.25766	29.80866	**55**	55.81199	29.91140	**95**	95.98047	30.08285
16	16.27439	29.80989	**56**	56.82166	29.91516	**96**	96.97864	30.08733
17	17.29103	29.81119	**57**	57.83108	29.91895	**97**	97.97652	30.09181
18	18.30758	29.81257	**58**	58.84024	29.92279	**98**	98.97409	30.09627
19	19.32403	29.81402	**59**	59.84914	29.92667	**99**	99.97138	30.10072
20	20.34039	29.81555	**60**	60.85777	29.93059	**100**	100.96836	30.10515
21	21.35663	29.81716	**61**	61.86614	29.93455	**101**	101.96506	30.10957
22	22.37277	29.81884	**62**	62.87424	29.93855	**102**	102.96146	30.11398
23	23.38878	29.82059	**63**	63.88207	29.94258	**103**	103.95758	30.11836
24	24.40468	29.82242	**64**	64.88963	29.94665	**104**	104.95340	30.12273
25	25.42045	29.82432	**65**	65.89692	29.95075	**105**	105.94893	30.12708
26	26.43608	29.82629	**66**	66.90392	29.95488	**106**	106.94418	30.13140
27	27.45158	29.82834	**67**	67.91065	29.95905	**107**	107.93914	30.13571
28	28.46694	29.83045	**68**	68.91710	29.96324	**108**	108.93382	30.13998
29	29.48215	29.83264	**69**	69.92327	29.96746	**109**	109.92822	30.14424
30	30.49721	29.83489	**70**	70.92915	29.97171	**110**	110.92234	30.14847
31	31.51212	29.83721	**71**	71.93474	29.97599	**111**	111.91618	30.15266
32	32.52686	29.83960	**72**	72.94005	29.98029	**112**	112.90975	30.15683
33	33.54144	29.84206	**73**	73.94506	29.98461	**113**	113.90304	30.16097
34	34.55585	29.84459	**74**	74.94979	29.98896	**114**	114.89606	30.16508
35	35.57009	29.84718	**75**	75.95423	29.99332	**115**	115.88881	30.16916
36	36.58414	29.84984	**76**	76.95837	29.99771	**116**	116.88129	30.17320
37	37.59802	29.85256	**77**	77.96222	30.00211	**117**	117.87351	30.17720
38	38.61171	29.85534	**78**	78.96577	30.00653	**118**	118.86547	30.18117
39	39.62520	29.85819	**79**	79.96903	30.01096	**119**	119.85716	30.18510
40	40.63851	29.86109	**80**	80.97199	30.01541	**120**	120.84860	30.18899

تابع جدول خاصة وبعد نبتون

البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز
30.29967	200.65045	**201**	30.30270	161.31752	**161**	30.19285	121.83979	**121**
30.29804	201.63459	**202**	30.30411	162.30136	**162**	30.19666	122.83072	**122**
30.29634	202.61883	**203**	30.30544	163.28511	**163**	30.20042	123.82141	**123**
30.29457	203.60319	**204**	30.30670	164.26878	**164**	30.20415	124.81185	**124**
30.29273	204.58766	**205**	30.30789	165.25236	**165**	30.20783	125.80205	**125**
30.29082	205.57226	**206**	30.30900	166.23588	**166**	30.21147	126.79200	**126**
30.28883	206.55698	**207**	30.31004	167.21932	**167**	30.21505	127.78172	**127**
30.28678	207.54184	**208**	30.31100	168.20270	**168**	30.21860	128.77121	**128**
30.28466	208.52683	**209**	30.31188	169.18602	**169**	30.22209	129.76047	**129**
30.28248	209.51196	**210**	30.31269	170.16928	**170**	30.22553	130.74950	**130**
30.28022	210.49723	**211**	30.31342	171.15250	**171**	30.22892	131.73830	**131**
30.27790	211.48265	**212**	30.31408	172.13567	**172**	30.23226	132.72689	**132**
30.27551	212.46823	**213**	30.31465	173.11880	**173**	30.23555	133.71526	**133**
30.27305	213.45397	**214**	30.31516	174.10189	**174**	30.23878	134.70341	**134**
30.27054	214.43986	**215**	30.31558	175.08495	**175**	30.24196	135.69136	**135**
30.26795	215.42593	**216**	30.31593	176.06799	**176**	30.24508	136.67910	**136**
30.26531	216.41216	**217**	30.31620	177.05101	**177**	30.24815	137.66664	**137**
30.26260	217.39857	**218**	30.31639	178.03402	**178**	30.25116	138.65398	**138**
30.25983	218.38515	**219**	30.31651	179.01701	**179**	30.25411	139.64112	**139**
30.25700	219.37192	**220**	30.31655	180.00000	**180**	30.25700	140.62808	**140**
30.25411	220.35888	**221**	30.31651	180.98299	**181**	30.25983	141.61485	**141**
30.25116	221.34602	**222**	30.31639	181.96598	**182**	30.26260	142.60143	**142**
30.24815	222.33336	**223**	30.31620	182.94899	**183**	30.26531	143.58784	**143**
30.24508	223.32090	**224**	30.31593	183.93201	**184**	30.26795	144.57407	**144**
30.24196	224.30864	**225**	30.31558	184.91505	**185**	30.27054	145.56014	**145**
30.23878	225.29659	**226**	30.31516	185.89811	**186**	30.27305	146.54603	**146**
30.23555	226.28474	**227**	30.31465	186.88120	**187**	30.27551	147.53177	**147**
30.23226	227.27311	**228**	30.31408	187.86433	**188**	30.27790	148.51735	**148**
30.22892	228.26170	**229**	30.31342	188.84750	**189**	30.28022	149.50277	**149**
30.22553	229.25050	**230**	30.31269	189.83072	**190**	30.28248	150.48804	**150**
30.22209	230.23953	**231**	30.31188	190.81398	**191**	30.28466	151.47317	**151**
30.21860	231.22879	**232**	30.31100	191.79730	**192**	30.28678	152.45816	**152**
30.21505	232.21828	**233**	30.31004	192.78068	**193**	30.28883	153.44302	**153**
30.21147	233.20800	**234**	30.30900	193.76412	**194**	30.29082	154.42774	**154**
30.20783	234.19795	**235**	30.30789	194.74764	**195**	30.29273	155.41234	**155**
30.20415	235.18815	**236**	30.30670	195.73122	**196**	30.29457	156.39681	**156**
30.20042	236.17859	**237**	30.30544	196.71489	**197**	30.29634	157.38117	**157**
30.19666	237.16928	**238**	30.30411	197.69864	**198**	30.29804	158.36541	**158**
30.19285	238.16021	**239**	30.30270	198.68248	**199**	30.29967	159.34955	**159**
30.18899	239.15140	**240**	30.30122	199.66642	**200**	30.30122	160.33358	**160**

تابع جدول خاصة وبعد نبتون

البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز	البعد	الخاصة	مركز
29.85819	320.37480	**321**	30.01096	280.03097	**281**	30.18510	240.14284	**241**
29.85534	321.38829	**322**	30.00653	281.03423	**282**	30.18117	241.13453	**242**
29.85256	322.40198	**323**	30.00211	282.03778	**283**	30.17720	242.12649	**243**
29.84984	323.41586	**324**	29.99771	283.04163	**284**	30.17320	243.11871	**244**
29.84718	324.42991	**325**	29.99332	284.04577	**285**	30.16916	244.11119	**245**
29.84459	325.44415	**326**	29.98896	285.05021	**286**	30.16508	245.10394	**246**
29.84206	326.45856	**327**	29.98461	286.05494	**287**	30.16097	246.09696	**247**
29.83960	327.47314	**328**	29.98029	287.05995	**288**	30.15683	247.09025	**248**
29.83721	328.48788	**329**	29.97599	288.06526	**289**	30.15266	248.08382	**249**
29.83489	329.50279	**330**	29.97171	289.07085	**290**	30.14847	249.07766	**250**
29.83264	330.51785	**331**	29.96746	290.07673	**291**	30.14424	250.07178	**251**
29.83045	331.53306	**332**	29.96324	291.08290	**292**	30.13998	251.06618	**252**
29.82834	332.54842	**333**	29.95905	292.08935	**293**	30.13571	252.06086	**253**
29.82629	333.56392	**334**	29.95488	293.09608	**294**	30.13140	253.05582	**254**
29.82432	334.57955	**335**	29.95075	294.10308	**295**	30.12708	254.05107	**255**
29.82242	335.59532	**336**	29.94665	295.11037	**296**	30.12273	255.04660	**256**
29.82059	336.61122	**337**	29.94258	296.11793	**297**	30.11836	256.04242	**257**
29.81884	337.62723	**338**	29.93855	297.12576	**298**	30.11398	257.03854	**258**
29.81716	338.64337	**339**	29.93455	298.13386	**299**	30.10957	258.03494	**259**
29.81555	339.65961	**340**	29.93059	299.14223	**300**	30.10515	259.03164	**260**
29.81402	340.67597	**341**	29.92667	300.15086	**301**	30.10072	260.02862	**261**
29.81257	341.69242	**342**	29.92279	301.15976	**302**	30.09627	261.02591	**262**
29.81119	342.70897	**343**	29.91895	302.16892	**303**	30.09181	262.02348	**263**
29.80989	343.72561	**344**	29.91516	303.17834	**304**	30.08733	263.02136	**264**
29.80866	344.74234	**345**	29.91140	304.18801	**305**	30.08285	264.01953	**265**
29.80751	345.75915	**346**	29.90770	305.19793	**306**	30.07836	265.01800	**266**
29.80644	346.77604	**347**	29.90403	306.20810	**307**	30.07387	266.01677	**267**
29.80545	347.79299	**348**	29.90042	307.21852	**308**	30.06936	267.01583	**268**
29.80454	348.81001	**349**	29.89685	308.22918	**309**	30.06486	268.01520	**269**
29.80370	349.82710	**350**	29.89333	309.24008	**310**	30.06035	269.01486	**270**
29.80294	350.84423	**351**	29.88986	310.25121	**311**	30.05584	270.01483	**271**
29.80226	351.86141	**352**	29.88645	311.26258	**312**	30.05133	271.01509	**272**
29.80167	352.87864	**353**	29.88308	312.27418	**313**	30.04682	272.01566	**273**
29.80115	353.89591	**354**	29.87977	313.28601	**314**	30.04231	273.01653	**274**
29.80071	354.91321	**355**	29.87652	314.29805	**315**	30.03781	274.01769	**275**
29.80035	355.93053	**356**	29.87332	315.31032	**316**	30.03331	275.01916	**276**
29.80007	356.94788	**357**	29.87017	316.32280	**317**	30.02883	276.02092	**277**
29.79987	357.96524	**358**	29.86709	317.33549	**318**	30.02434	277.02299	**278**
29.79975	358.98262	**359**	29.86406	318.34839	**319**	30.01987	278.02535	**279**
29.79971	360.00000	**360**	29.86109	319.36149	**320**	30.01541	279.02801	**280**

مثال : أوجد موقع الزهرة يوم 20 / 12 / 2013 ميلادي .

التاريـخ		وسط الزهرة	مركز الزهرة	عقدة الزهرة
مجموعة السنين	1989	225° 15' 59"	93° 51' 01"	76° 34' 51"
مبسوطة السنين	24	04° 36' 40"	04° 16' 25"	00° 12' 58"
شهـر	ديسمبر	175° 07' 28"	175° 06' 41"	00° 00' 30"
يـوم	20	30° 26' 28"	30° 26' 26"	00° 00' 02"
المجمـــوع		**75° 26' 35''**	**303° 40' 33''**	**76° 48' 21''**

حصة الحضيض = وسط الزهرة – (مركز الزهرة + عقدة الزهرة)

حصة الحضيض = 75° 26' 35" – (303° 40' 33" + 76° 48' 21")

حصة الحضيض = 54° 57' 41"

بدلالة مركز الزهرة نستخرج كل من الخاصة والبعد من جدول خاصة وبعد الزهرة

الخاصة 303° 01' 35" **،البعد** 0.7206 **وحدة الفلكية**

ف = حصة الحضيض + الخاصة

ف = 303° 01' 35" + 54° 57' 41"

ف = 357° 59' 16"

ظـا (الطول المداري – عقدة الكوكب) = ظا (ف) × جتا (ميل المدار)

ظـا (الطول المداري – عقدة الكوكب)= ظا (357° 59' 17") **× جتا** (3.394)

ظـا (الطول المداري – عقدة الكوكب)= 0.0350727–

(الطول المداري – عقدة الكوكب)= –02° 00' 31" (+360°)

(الطول المداري – عقدة الكوكب)= 357° 59' 29"

الطول المداري = "29 '59 °357 + "21 '48 °76

الطول المداري = "50 '47 °74

جـا (العرض المداري) = جـا (ف) × جـا (ميل المدار)

جـا (العرض المداري) = جـا ("16 '59 °357) × جـا (3.394)

جـا (العرض المداري) = 0.00207873−

العرض المداري = 0.1191−

نحسب طول الشمس للوقت المطلوب فنجده "30 '15 °268 ،وبعدها 0.9838 وحدة الفلكية

المحفوظ الأول =جـا(الطول المداري – طول الشمس)×جتا(العرض المداري)× البعد

المحفوظ الأول =جـا("50 '47 °74− "30 '15 °268)×جتا(0.1191−)× 0.7206

المحفوظ الأول =0.1677447

المحفوظ الثاني =جتا(الطول المداري – طول الشمس)×جتا(العرض المداري)× البعد+بعد الشمس

المحفوظ الثاني=جتا("50 '47 °74− "30 '15 °268)×جتا(0.1191−)× 0.7206+0.9838

المحفوظ الثاني =0.2829977

ظـا (الطول السماوي – طول الشمس) = المحفوظ الأول ÷ المحفوظ الثاني

ظـا (الطول السماوي – طول الشمس) =0.1677447 ÷ 0.2829977

ظـا (الطول السماوي – طول الشمس) = 0.592750

الطول السماوي – طول الشمس ="26 '39 °30

الطول السماوي = "26 '39 °30+ "30 '15 °268

الطول السماوي = "56 '54 °298

(مسافة الكوكب)^2 = (المحفوظ الأول)^2 + (المحفوظ الثاني)^2 + (جا (العرض المداري)×البعد)^2

(مسافة الكوكب)^2 = (0.1677447)^2 + (0.2829977)^2 + (جا (−0.1191)×0.7206)^2

(مسافة الكوكب)^2 = 0.108228

مسافة الكوكب = 0.3289 وحدة الفلكية

جـا (العرض السماوي) = (البعد ÷ مسافة الكوكب) × جـا (العرض المداري)

جـا (العرض السماوي) = (0.7206 ÷ 0.3289) × جـا (−0.1191)

جـا (العرض السماوي) = −0.004554

العرض السماوي = −0.2609

مثال : أوجد موقع المشتري يوم 12 / 5 / 2011 ميلادي .

التاريـخ		وسط المشتري	مركز المشتري	عقدة المشتري
مجموعة السنين	1989	60° 22' 45"	46° 13' 28"	100° 20' 35"
مبسوطة السنين	22	307° 56' 42"	307° 35' 25"	00° 13' 21"
شهـر	مايو	09° 58' 32"	09° 58' 13"	00° 00' 12"
يـوم	12	00° 54' 52"	00° 54' 50"	00° 00' 01"
المجمـــوع		**19° 12' 51''**	**04° 41' 56''**	**100° 34' 09''**

حصة الحضيض = وسط المشتري − (مركز المشتري + عقدة المشتري)

حصة الحضيض = "51 '12 °19 − ("56 '41 °04 + "09 '34 °100)

حصة الحضيض = "46 '56 °273

بدلالة مركز المشتري نستخرج كل من الخاصة والبعد من جدول خاصة وبعد المشتري

الخاصة "59 '10 °05 ،البعد 4.9512 وحدة الفلكية

ف = حصة الحضيض + الخاصة

ف ="46 '56 °273 + "59 '10 °05

ف = "45 '07 °279

ظـا (الطول المداري – عقدة الكوكب) = ظا (ف) × جتا (ميل المدار)

ظـا (الطول المداري – عقدة الكوكب)= ظا ("41 '07 °279) × جتا (1.304)

ظـا (الطول المداري – عقدة الكوكب)= 6.2213107–

(الطول المداري – عقدة الكوكب)= "07 '52 °80–   (+360°)

(الطول المداري – عقدة الكوكب)= "53 '07 °279

الطول المداري = "53 '07 °279+ "09 '34 °100

الطول المداري = "02 '42 °19

جـا (العرض المداري) = جـا (ف) × جـا (ميل المدار)

جـا (العرض المداري) = جـا ("41 '07 °279) × جـا (1.304)

جـا (العرض المداري) = 0.0224689–

العرض المداري = 1.2874–

نحسب مركز كل من كوكب المشتري وزحل لليوم المطلوب من أجل تصحيح الطول المداري

التاريخ		مركز المشتري	مركز زحل
مجموعة السنين	1989	↓	"18 '39 °182
مبسوطة السنين	22		"28 '43 °268
شهر	مايو		"48 '00 °04
يوم	12		"04 '22 °00
المجموع		"56 '41 °04	"38 '45 °95

(أ) مركز المشتري "56 '41 °04 (ب) مركز زحل "38 '45 °95

تعديل الطول المداري للمشتري

التعديل الأول	-0.332جا(2أ-5ب-67.6)	0.0173
التعديل الثاني	-0.056جا(2أ-2ب+21)	0.0181
التعديل الثالث	0.042جا(3أ-5ب+21)	-0.0417
التعديل الرابع	-0.036جا(أ-2ب)	-0.0043
التعديل الخامس	0.022جتا(أ-ب)	-0.0004
التعديل السادس	0.023جا(2أ-3ب+52)	0.0165
التعديل السابع	-0.016جا(أ-5ب-69)	-0.0009
مجموع التعديل		0.0046

الطول المداري الحقيقي = الطول المداري + مجموع التعديل

الطول المداري الحقيقي = "02 '42 °19+ 0.0046

الطول المداري الحقيقي = "19 '42 °19

نحسب طول الشمس للوقت المطلوب فنجده "53 '56 °50 **،وبعدها** 1.010 **وحدة الفلكية**

المحفوظ الأول =جا(الطول المداري – طول الشمس)×جتا(العرض المداري)× البعد

المحفوظ الأول =جا("19 '42 °19– "53 '56 °50)**×جتا(**–1.2874)× 4.9512

المحفوظ الأول =–2.5673683

المحفوظ الثاني =جتا(الطول المداري – طول الشمس)×جتا(العرض المداري)× البعد+بعد الشمس

المحفوظ الثاني=جتا("19 '42 °19– "53 '56 °50) **×جتا(**–1.2874)× 1.010+4.9512

المحفوظ الثاني =5.2420948

ظـا (الطول السماوي – طول الشمس) = المحفوظ الأول ÷ المحفوظ الثاني

ظـا (الطول السماوي – طول الشمس) = (2.5673683–)÷ (5.2420948)

ظـا (الطول السماوي – طول الشمس) = 0.4897600–

الطول السماوي – طول الشمس ="38 '05 °26– (+360°)

الطول السماوي – طول الشمس ="22 '54 °333

الطول السماوي ="22 '54 °333+ "53 '56 °50

الطول السماوي = "15 '51 °24

(مسافة الكوكب)^2 = (المحفوظ الأول)^2 + (المحفوظ الثاني)^2 + (جا (العرض المداري)×البعد)^2

(مسافة الكوكب)^2=(2.5673683–)^2+(5.2420948)^2+ (جا (1.2874–)×4.9512)^2

(مسافة الكوكب)^2 = 34.0833124

مسافة الكوكب = 5.8381 وحدة الفلكية

جـا (العرض السماوي) = (البعد ÷ مسافة الكوكب) × جـا (العرض المداري)

جـا (العرض السماوي) = (4.9512÷ 5.8381) × جـا (1.2874–)

جـا (العرض السماوي) = 0.0190543–

العرض السماوي = 1.0917–

مثال : أوجد موقع اورانوس يوم 20 / 12 / 2013 ميلادي .

التاريخ		وسط اورانوس	مركز اورانوس	عقدة اورانوس
مجموعة السنين	1989	265° 58' 57''	95° 29' 59''	73° 56' 40''
مبسوطة السنين	24	103° 10' 44''	102° 47' 18''	00° 07' 21''
شهر	ديسمبر	03° 55' 53''	03° 54' 59''	00° 00' 17''
يوم	20	00° 13' 25''	00° 13' 22''	00° 00' 01''
المجمـوع		**13° 18' 59''**	**202° 25' 38''**	**74° 04' 19''**

حصة الحضيض = وسط اورانوس – (مركز اورانوس + عقدة اورانوس)

حصة الحضيض = 13° 18' 59'' – (202° 25' 38'' + 74° 04' 19'')

حصة الحضيض = 96° 49' 02''

بدلالة مركز اورانوس نستخرج كل من الخاصة والبعد من جدول خاصة وبعد اورانوس

الخاصة 200° 28' 03'' ،البعد 20.0260 وحدة الفلكية

ف = حصة الحضيض + الخاصة

ف = 96° 49' 02'' + 200° 28' 03''

ف = 297° 17' 05''

ظا (الطول المداري – عقدة الكوكب) = ظا (ف) × جتا (ميل المدار)

ظا (الطول المداري – عقدة الكوكب)= ظا (297° 17' 05'') × جتا (0.773)

ظا (الطول المداري – عقدة الكوكب)= 1.9385563–

(الطول المداري – عقدة الكوكب)= 62° 42' 47''– (360°+)

(الطول المداري – عقدة الكوكب)= 297° 17' 13''

الطول المداري = 297° 17' 13'' + 74° 04' 19''

الطول المداري = 11° 21' 32''

جا (العرض المداري) = جا (ف) × جا (ميل المدار)

جا (العرض المداري) = جا ("10 '17 °297) × جا (0.773)

جا (العرض المداري) = 0.0119898−

العرض المداري = 0.6869−

نحسب مركز كل من كوكب المشتري وزحل لليوم المطلوب من أجل تصحيح الطول المداري

التاريخ		مركز اورانوس	مركز المشتري	مركز زحل
مجموعة السنين	1989	↓	46° 13' 28"	182° 39' 18"
مبسوطة السنين	24		08° 19' 33"	293° 10' 20"
شهر	ديسمبر		27° 45' 02"	11° 10' 13"
يوم	20		01° 34' 43"	00° 38' 08"
المجموع		202° 25' 38"	83° 52' 46"	127° 37' 59"

(أ) مركز المشتري "46 '52 °83

(ب) مركز زحل "59 '37 °127

(ج) مركز اورانوس "38 '25 °202

تعديل الطول المداري لكوكب أورانوس

التعديل الأول	0.040جا(ب−2ج+6)	0.03999
التعديل الثاني	0.035جا(ب−3ج+33)	-0.03494
التعديل الثالث	-0.015جا(أ−ج+20)	0.014833
مجموع التعديل		0.01988

الطول المداري الحقيقي = الطول المداري + مجموع التعديل

الطول المداري الحقيقي = 11° 21' 32" +0.01988

الطول المداري الحقيقي = 11° 22' 43"

نحسب طول الشمس للوقت المطلوب فنجده 268° 15' 30" **،وبعدها** 0.9838 **وحدة الفلكية**

المحفوظ الأول =جـا(الطول المداري – طول الشمس)×جتا(العرض المداري)× البعد

المحفوظ الأول =جـا(11° 22' 48" – 268° 15' 30"**)×جتا(**–0.6869**)×** 20.0260

المحفوظ الأول = 19.5017234

المحفوظ الثاني =جتا(الطول المداري – طول الشمس)×جتا(العرض المداري)× البعد+بعد الشمس

المحفوظ الثاني=جتا(11° 22' 48" – 268° 15' 30"**)جتا(**–0.6869**)×** 20.0260+0.9838

المحفوظ الثاني =–3.5621679

ظـا (الطول السماوي – طول الشمس) = المحفوظ الأول ÷ المحفوظ الثاني

ظـا (الطول السماوي – طول الشمس) = (19.5028178) ÷ (–3.5623233)

ظـا (الطول السماوي – طول الشمس) = –5.47474667

الطول السماوي – طول الشمس =–79° 38' 55" (+180°)

الطول السماوي – طول الشمس =100° 21' 05"

الطول السماوي =100° 21' 05" + 268° 15' 30"

الطول السماوي = 08° 36' 35"

(مسافة الكوكب)^2 = (المحفوظ الأول)^2 + (المحفوظ الثاني)^2 + (جا (العرض المداري)×البعد)^2

(مسافة الكوكب)^2=(19.5028178)^2+(–3.5623233)^2+ **(جا** (–0.6866)×20.0271)^2

(مسافة الكوكب)^2 = 393.10764

مسافة الكوكب = 19.8269 **وحدة الفلكية**

جـا (العرض السماوي) = (البعد ÷ مسافة الكوكب) × جـا (العرض المداري)

جـا (العرض السماوي) = (20.0271÷ 19.8269) × جـا (0.6866–)

جـا (العرض السماوي) = 0.012104–

العرض السماوي = 0.6935–

مثال : أوجد موقع الزهرة الساعة 0129 غرينتش من يوم 6 / 6 / 2012 ميلادي .

سنة 2012 كبيسة والتاريخ يقع بعد 29 فبراير لذا يستوجب إضافة حركة يوم كامل

التاريـخ		وسط الزهرة	مركز الزهرة	عقدة الزهرة
مجموعة السنين	1989	225° 15' 59"	93° 51' 01"	76° 34' 51"
مبسوطة السنين	23	138° 13' 02"	137° 53' 38"	00° 12' 26"
شهـر	يونيو	241° 55' 39"	241° 55' 18"	00° 00' 13"
يـوم+1	7	09° 36' 47"	09° 36' 46"	00° 00' 01"
ساعة	1	00° 04' 00"	00° 04' 00"	---
دقيقة	29	00° 01' 56"	00° 01' 56"	---
المجمـــوع		**255° 07' 23''**	**123° 22' 39''**	**76° 47' 31''**

حصة الحضيض = وسط الزهرة – (مركز الزهرة + عقدة الزهرة)

حصة الحضيض = "23 '07 °255 – ("39 '22 °123 + "31 '47 °76)

حصة الحضيض = "13 '57 °54

بدلالة مركز الزهرة نستخرج كل من الخاصة والبعد من جدول خاصة وبعد الزهرة

الخاصة "23 '01 °124 ،البعد 0.7260 وحدة الفلكية

ف = حصة الحضيض + الخاصة

ف ="13 '57 °54 + "23 '01 °124

ف = "36 '58 °178

ظـا (الطول المداري – عقدة الكوكب) = ظا (ف) × جتا (ميل المدار)

ظـا (الطول المداري – عقدة الكوكب)= ظا (36" 58' 178°) × جتا (3.394)

ظـا (الطول المداري – عقدة الكوكب)= 0.017831–

(الطول المداري – عقدة الكوكب)= 17.54" 01' 1°– (180°+)

(الطول المداري – عقدة الكوكب)= 42" 58' 178°

الطول المداري =42" 58' 178°+ 31" 47' 76°

الطول المداري = 13" 46' 255°

جـا (العرض المداري) = جـا (ف) × جـا (ميل المدار)

جـا (العرض المداري) = جـا (36" 58' 178°) × جـا (3.394)

جـا (العرض المداري) = 0.00105732

العرض المداري = 0.06058 شمالي

نحسب طول الشمس للوقت المطلوب فنجده 48" 45' 75° ،وبعدها 1.0148 وحدة الفلكية

المحفوظ الأول =جـا(الطول المداري – طول الشمس)×جتا(العرض المداري)× البعد

المحفوظ الأول =جـا(13" 46' 255° –48" 45' 75°)×جتا(0.06058)× 0.7260

المحفوظ الأول =0.000088–

المحفوظ الثاني =جتا(الطول المداري – طول الشمس)×جتا(العرض المداري)× البعد+بعد الشمس

المحفوظ الثاني=جتا(13" 46' 255° –48" 45' 75°) جتا(0.06058)× 0.7260 +1.0148

المحفوظ الثاني =0.288800

ظـا (الطول السماوي – طول الشمس) = المحفوظ الأول ÷ المحفوظ الثاني

ظـا (الطول السماوي – طول الشمس) = (–0.000088) ÷ 0.288800

ظـا (الطول السماوي – طول الشمس) = –0.000305

الطول السماوي – طول الشمس = –0.017459

الطول السماوي – طول الشمس = 359° 58' 57''

الطول السماوي = 359° 58' 57'' + 75° 45' 48''

الطول السماوي = 75° 44' 45''

(مسافة الكوكب)^2 = (المحفوظ الأول)^2 + (المحفوظ الثاني)^2 + (جا (العرض المداري)×البعد)^2

(مسافة الكوكب)^2 = (–0.000088)^2 + (0.288800)^2 + (جا (0.06058)×0.7260)^2

(مسافة الكوكب)^2 = 0.083406

مسافة الكوكب = 0.2888 وحدة الفلكية

جـا (العرض السماوي) = (البعد ÷ مسافة الكوكب) × جـا (العرض المداري)

جـا (العرض السماوي) = (0.7260 ÷ 0.2888) × جـا (0.06058)

جـا (العرض السماوي) = 0.002658

العرض السماوي = 0.152289 شمالي

ميل القمر والكواكب

تختلف طريقة حساب ميل القمر والكواكب عن الشمس وذلك بسبب إنعدام بعد الشمس عن الدائرة السماوية تقريباً فليس للشمس عرض سماوي يذكر سوى أجزاء من الثانية القوسية الواحدة والناتجة عن الإهتزازات في حركتها على طول الدائرة السماوية فلحساب الميل لكل من القمر والكواكب إضرب جيب العرض السماوي في جيب تمام الميل الكلي وأجمع الناتج مع حاصل ضرب كل من جيب تمام العرض السماوي في جيب الميل الكلي في جيب الطول السماوي يحصل جيب الميل قوسه ثم أنظر إلى إشارته فإذا كانت موجبة فالميل شمالي دائرة خط الإستواء السماوي وإن كانت سالبة فيكون جنوبي .

جا(الميل) = جا(العرض) جتا(الميل الكلي) + جتا(العرض) جا(الميل الكلي) جا(الطول)

مثال : إحسب ميل القمر ليوم 20 / 12 / 2013 ميلادي .

طول القمر السماوي "07 '38 °116

عرض القمر السماوي 5.0468−

الميل الكلي لسنة 2013 هو "15.36 '26 °23

جا(الميل) = جا(العرض) جتا(الميل الكلي) + جتا(العرض) جا(الميل الكلي) جا(الطول)

جا(الميل) = جا(5.0468−) جتا("15.36 '26 °23)

+ جتا(5.0468−) جا("15.36 '26 °23) جا("07 '38 °116)

جا(الميل) = (0.080711−) + (0.354162)

جا(الميل) = 0.273451

الميل = "11 '52 °15 شمالي

مثال : إحسب ميل القمر للساعة 1530 غرينتش من يوم 1 / 4 / 1999 ميلادي .

طول القمر السماوي "12 '15 °199

عرض القمر السماوي 4.3448

الميل الكلي لسنة 1999 هو "21.92 '26 °23

جا(الميل) = جا(العرض) جتا(الميل الكلي) + جتا(العرض) جا(الميل الكلي) جا(الطول)

جا(الميل) = جا(4.3448) جتا("21.92 '26 °23)

+ جتا(4.3448) جا("21.92 '26 °23) جا("12 '15 °199)

جا(الميل) = (0.069507) + (0.130789–)

جا(الميل) = 0.061282–

الميل = "48 '30 °03– جنوبي

مثال : إحسب ميل اورانوس ليوم 20 / 12 / 2013 ميلادي .

طول اورانوس السماوي "35 '36 °08

عرض اورانوس السماوي 0.6935–

الميل الكلي لسنة 2013 هو "15.36 '26 °23

جا(الميل) = جا(العرض) جتا(الميل الكلي) + جتا(العرض) جا(الميل الكلي) جا(الطول)

جا(الميل) = جا(0.6935–) جتا("15.36 '26 °23)

+ جتا(0.6935–) جا("15.36 '26 °23) جا("35 '36 °08)

جا(الميل) = (0.011105–) + (0.059540)

جا(الميل) = 0.048435

الميل = "34 '46 °02 شمالي

المطلع المستقيم للقمر والكواكب

لحساب المطلع المستقيم لكل من القمر والكواكب فاضرب جيب تمام الطول السماوي في جيب تمام العرض السماوي واقسم الناتج على جيب تمام الميل يحصل جيب تمام المطلع المستقيم قوسه واحرص على أن يكون في نفس الربع من الدائرة التي يكون فيها الطول السماوي للقمر أو الكوكب فإن كان كذلك حوله إلى وحدات زمنية بقسمته على 15 ،وإن لم يكن فخذ الفرق إلى 360° قبل تحويله إلى وحدات زمنية .

جتا(المطلع المستقيم) = (جتا(الطول السماوي) جتا(العرض السماوي) / جتا(الميل))

مثال : إحسب المطلع المستقيم للقمر ليوم 20 / 12 / 2013 ميلادي.

طول القمر السماوي "07 '38 °116

عرض القمر السماوي 5.0468–

ميل القمر "11 '52 °15 شمالي

جتا(المطلع المستقيم) = (جتا(الطول السماوي) جتا(العرض السماوي) / جتا(الميل))

جتا(المطلع المستقيم) = (جتا("07 '38 °116) جتا(5.0468–) / جتا("11 '52 °15))

جتا(المطلع المستقيم) = (0.446572–)/ (0.961886)

جتا(المطلع المستقيم) = 0.464267–

المطلع المستقيم ="46 '39 °117 (÷15)

المطلع المستقيم = $07^h\ 50^m\ 39^s$

مثال : إحسب المطلع المستقيم القمر للساعة 1530 غرينتش من يوم 1 / 4 / 1999 ميلادي .

طول القمر السماوي "12 '15 °199

عرض القمر السماوي 4.3448

ميل القمر = "48 '30 °03− جنوبي

جتا(المطلع المستقيم) = (جتا(الطول السماوي) جتا(العرض السماوي) / جتا(الميل))

جتا(المطلع المستقيم) = (جتا("12 '15 °199) جتا(4.3448) / جتا("48 '30 °03−))

جتا(المطلع المستقيم) = (0.941357−)/ (0.998121)

جتا(المطلع المستقيم) = 0.943129−

المطلع المستقيم ="02 '35 °160 (~360)

المطلع المستقيم ="58 '24 °199 (÷15)

المطلع المستقيم = 13^h 17^m 40^s

مثال : إحسب المطلع المستقيم لكوكب اورانوس ليوم 20 / 12 / 2013 ميلادي.

طول اورانوس السماوي "35 '36 °08

عرض اورانوس السماوي 0.6935−

ميل اورانوس "34 '46 °02 شمالي

جتا(المطلع المستقيم) = (جتا(الطول السماوي) جتا(العرض السماوي) / جتا(الميل))

جتا(المطلع المستقيم) = (جتا("35 '36 °08) جتا(0.6935−) / جتا("34 '46 °02))

جتا(المطلع المستقيم) = (0.988659)/ (0.998826)

جتا(المطلع المستقيم) = 0.989820

المطلع المستقيم ="56 '10 °08 (÷15)

المطلع المستقيم = 00^h 32^m 43^s

مواقع مجموعة من النجـوم اللامعـة

القدر	الإسم العربي	الإسم الإنجليزي	الكوكبة	المطلع المستقيم	الميـل
-1.46	الشعرى اليمانية	Sirius	الكلب الأكبر α	$06^h 45^m 44^s$	−16° 44′ 08″
-0.72	سهيل	Canopus	قاعدة السفينة α	$06^h 24^m 15^s$	−52° 42′ 12″
-0.04	السماك الرامح	Arcturus	العواء α	$14^h 16^m 17^s$	+ 19° 06′ 45″
-0.01	رجل القنطور	Rigil Kent.	قنطورس α	$14^h 40^m 31^s$	– 60° 53′ 25″
-0.01	النسر الواقع	Vega	القيثارة α	$18^h 37^m 24^s$	+ 38° 47′ 49″
0.08	العيوق	Capella	ممسك الأعنة α	$05^h 17^m 41^s$	+ 46° 00′ 37″
0.12	رجل الجبار	Rigel	الجبارβ	$05^h 15^m 11^s$	− 08° 11′ 13″
0.38	الشعرى الشامية	Procyon	الكلب الأصغرα	$07^h 40^m 01^s$	+ 05° 11′ 22″
0.50	منكب الجوزاء	Betelgeuse	الجبارα	$05^h 55^m 54^s$	+ 07° 24′ 31″
0.46	آخر النهر	Achernar	النهرα	$01^h 38^m 13^s$	–57° 10′ 07″
0.61	حضار	Hadar	قنطورسβ	$14^h 04^m 47^s$	– 60° 26′ 15″
0.77	النسر الطائر	Altair	العقابα	$19^h 51^m 27^s$	+ 08° 54′ 17″
1.33	الصليب	Acrux	الصليب α	$12^h 27^m 22^s$	− 63° 10′ 26″
0.85	الدبران	Aldebaran	الثورα	$04^h 36^m 42^s$	+ 16° 32′ 08″
0.98	السماك الأعزل	Spica	العذراءα	$13^h 25^m 54^s$	−11° 13′ 53″
0.96	قلب العقرب	Antares	العقربα	$16^h 30^m 14^s$	−26° 27′ 39″
1.14	رأس التوأم المؤخر	Pollux	التوأمانβ	$07^h 46^m 08^s$	+ 27° 59′ 33″
1.16	فم الحوت	Fomalhaut	الحوت جنوبيα	$22^h 58^m 24^s$	−29° 33′ 02″
1.25	ذنب الدجاجة	Deneb	الدجاجةα	$20^h 41^m 54^s$	+ 45° 19′ 45″
1.35	قلب الأسد	Regulus	الأسدα	$10^h 09^m 05^s$	+ 11° 54′ 03″
1.50	العذارى	Adhara	الكلب الأكبرε	$06^h 59^m 09^s$	–28° 59′ 28″
1.98	رأس التوأم المقدم	Castor	التوأمانα	$07^h 35^m 27^s$	+ 31° 51′ 27″

تابع مواقع مجموعة من النجـوم اللامعـة

القدر	الإسم العربي	الإسم الإنجليزي	الكوكبة	المطلع المستقيم	الميل
1.63	الشولة	Shaula	العقرب λ	$17^h 34^m 32^s$	−37° 06′ 45″
1.64	المرزم	Bellatrix	الجبارγ	$05^h 25^m 51^s$	+ 06° 21′ 39″
1.65	النّـطح	El Nath	الثورβ	$05^h 27^m 09^s$	+ 28° 37′ 04″
1.70	النظام	Alnilam	الجبارε	$05^h 36^m 54^s$	− 01° 11′ 39″
2.03	النطاق	Alnitak	الجبارζ	$05^h 41^m 26^s$	− 01° 56′ 11″
1.74	النير	Alnair	الكركيα	$22^h 09^m 05^s$	– 46° 53′ 42″
1.77	الإلية	Alioth	الدب الأكبرε	$12^h 54^m 37^s$	+ 55° 53′ 12″
1.80	الدبة	Dubhe	الدب الأكبرα	$11^h 04^m 33^s$	+ 61° 40′ 41″
1.79	المرفق	Mirfak	رأس الغولα	$03^h 25^m 18^s$	+ 49° 54′ 29″
1.86	القائد	Alkaid	الدب الأكبر η	$13^h 48^m 04^s$	+ 49° 14′ 46″
1.98	الفرد	Alphard	الشجاعα	$09^h 28^m 15^s$	– 08° 43′ 04″
2.00	حمل	Hamal	الحملα	$02^h 07^m 56^s$	+ 23° 31′ 32″
2.61	جبهة الأسد	Algieba	الأسدγ	$10^h 20^m 43^s$	+ 19° 46′ 22″
2.04	الضفدع	Diphda	قيطسβ	$00^h 44^m 16^s$	– 17° 54′ 46″
2.06	سيف	Saiph	الجبار κ	$05^h 48^m 24^s$	− 09° 39′ 57″
2.06	سرة الفرس	Alpheratz	المرأة المسلسلةα	$00^h 09^m 05^s$	+ 29° 09′ 54″
2.08	الكوكب	Kochab	الدب الأصغرβ	$14^h 50^m 41^s$	+ 74° 06′ 01″
2.08	رأس الهقعة	Ras Alhague	الحواءα	$17^h 35^m 34^s$	+ 12° 33′ 04″
2.12	رأس الغول	Algol	رأس الغول β	$03^h 09^m 03^s$	+ 41° 00′ 24″
2.14	ذنب الأسد/ الصرفة	Denebola	الأسدβ	$11^h 49^m 45^s$	+ 14° 29′ 48″
2.27	المئزر	Mizar	الدب الأكبرζ	$13^h 24^m 28^s$	+ 54° 51′ 19″
2.23	المنطقة	Mintaka	الجبارδ	$05^h 32^m 42^s$	− 00° 17′ 24″

تابع مواقع مجموعة من النجـوم اللامعـة

ألقدر	الإسم العربي	الإسم الإنجليزي	الكوكبة	المطلع المستقيم	الميـل
2.20	صدر الدجاجة	Sadr	الدجاجةγ	$20^h\ 22^m\ 43^s$	+ 40° 18′ 02″
2.23	الصدر	Schedar	ذات الكرسيα	$00^h\ 41^m\ 17^s$	+ 56° 36′ 40″
2.37	المراق	Merak	الدب الأكبرβ	$11^h\ 02^m\ 39^s$	+ 56° 18′ 35″
2.39	العنقاء	Ankaa	العنقاءα	$00^h\ 26^m\ 57^s$	– 42° 13′ 58″
2.39	الأنف	Enif	الفرس الأعظمε	$21^h\ 44^m\ 51^s$	+ 09° 56′ 15″
2.45	العذرة	Aludra	الكلب الأكبر η	$07^h\ 24^m\ 38^s$	– 29° 19′ 48″
2.42	الساعد	Scheat	الفرس الأعظمβ	$23^h\ 04^m\ 26^s$	+ 28° 09′ 22″
2.44	الفخذة	Phecda	الدب الأكبرγ	$11^h\ 54^m\ 32^s$	+ 53° 37′ 11″
2.43	سابق	Sabik	الحواء η	$17^h\ 11^m\ 09^s$	– 15° 44′ 26″
2.44	الذراع الأيمن	Alderamin	الملتهبα	$21^h\ 18^m\ 54^s$	+ 62° 38′ 35″
2.49	مركب	Markab	الفرس الأعظمα	$23^h\ 05^m\ 26^s$	+ 15° 16′ 41″
2.27	الكف الخضيب	Caph	ذات الكرسيβ	$00^h\ 09^m\ 54^s$	+ 59° 13′ 27″

الغايـة

يطلق على أعلى نقطة إرتفاع يبلغها جرم سماوي معين أثناء حركته في السماء بالنسبة إلى الراصد إسم الغاية والمقصود بها غاية الإرتفاع فوق الافق ،ولتعيينها نجمع تمام عرض الراصد إلى °90 مع ميل الجرم السماوي إذا إتفقا في الإشارة ونأخذ الفرق بينهما إذا إختلفا في الإشارة فما يتبقى هو الغاية وجهتها مخالفة لجهة العرض مالم يتجاوز ناتج الجمع °90 درجة فإن تجاوز تكون الغاية حينها تمام الزائد وجهتها موافقة لجهة العرض .

عند خط الإستواء حيث ينعدم العرض يكون تمام الميل هو الغاية ،وعند إنعدام ميل الجرم السماوي يكون تمام العرض هو الغاية أما إذا إنعدم كلاهما فالغاية تكون °90 درجة ،ويحدث ذلك للشمس في يومي الإعتدالين بالنسبة إلى راصد على خط الإستواء .

مثال : **أوجد غاية إرتفاع الشمس في الكويت (خط عرض '15 °29شمال) يوم** 20 / 12 / 2013

تمام العرض (°90 -'15 °29) = '45 °60

ميل الشمس = "34 '25 °23 **جنوب**

الغاية = تمام العرض – ميل الشمس

الغاية = '45 °60 – "34 '25 °23

الغاية = "26 '19 °37 **جنوب**

مثال : **أوجد غاية إرتفاع أورانوس في القاهرة (خط عرض '03 °30 شمال) يوم** 20 / 12 / 2013

تمام العرض (°90 - '03 °30) = '57 °59

ميل أورانوس = "34 '46 °02 **شمالي**

الغاية = تمام العرض + ميل الشمس

الغاية = '57 °59 + "34 '46 °02

الغاية = "34 '43 °62 **جنوب**

مثال : أوجد غاية إرتفاع نجم النسر الواقع في الكويت يوم 25 / 10 / 2012 م .

تمام العرض (90° - 15' 29°) = 45' 60°

ميل النسر الواقع = "49 '47 °38 شمالي

الغاية = تمام العرض + ميل النسر الواقع

= 45' 60° + 49" 47' 38°

= 49" 32' 99° (-90)

الزائد = "49 '32 °09

الغاية = تمام (الزائد)

الغاية = (90° - "49 '32 °09)

الغاية = "11 '27 °80 شمال

ويستفاد من الغاية في معرفة خط عرض الراصد ،وذلك عن طريق قياس إرتفاع الجرم السماوي لحظة عبوره خط زوال الراصد حين يكون في أعلى نقطة إرتفاع له في السماء وبمعرفة ميله يمكن إيجاد خط عرض الراصد بعكس الخطوات الحسابية السابقة .

مثال : أوجد خط عرض الراصد الشمالي إذا علمت أن غاية الشمس يوم 20 / 12 / 2013 م هو "26 '19 °37 جنوب ،وميلها "34 '25 °23 جنوب .

تمام العرض = الغاية الجنوبية + الميل الجنوبي

تمام العرض = "26 '19 °37 + "34 '25 °23

تمام العرض = "00 '45 °60

العرض =(90° – 45' 60°)

العرض = '15 °29 شمال

المرور الزوالي

المرور الزوالي هي ظاهرة فلكية تحدث عند عبور مركز جرم سماوي معين عبر خط زوال الراصد ،ويتزامن ذلك مع الوقت الذي يبلغ فيه الجرم السماوي أعلى نقطة إرتفاع له في السماء بالنسبة إلى نفس الراصد ،ولتعيين وقت المرور الزوالي لأي جرم سماوي فإننا نطرح مطلعه المستقيم من الوقت النجمي المحلي تبقى الزاوية الساعية المحلية وهي عدد الساعات الماضية منذ آخر عبور زوالي للجرم أو عدد الساعات المتبقية له حتى عبوره فإذا كانت الزاوية الساعية موجبة الإشارة فهذا يعني أن الجرم السماوي قد عبر وتجاوز خط زوال الراصد وحينها يستوجب التقدم بالوقت بقدر تلك الساعات للحصول على وقت العبور بينما إذا كانت سالبة الإشارة فهذا يعني أن الجرم السماوي لم يبلغ بعد خط زوال الراصد وحينها يستوجب التأخر بالوقت بقدر تلك الساعات مع الحرص على أن عملية التراجع بالوقت أو التقدم به بقدر الزاوية الساعية قد يؤدي إلى الرجوع إلى اليوم السابق أو الدخول في اليوم التالي لليوم الذي أجري فيه الحساب فيجب الإنتباه لذلك .

في حالة النجوم يجب قسمة الزاوية الساعية الناتجة على 1.00273791 ،وذلك لاعتبار الفرق بين الزمن النجمي والزمن الشمسي المتوسط ومن ثم نتبع بقية الخطوات الحسابية السابقة .

أما في حال القمر ونتيجة لسرعة تحركه في السماء وبالتالي التغير السريع في قيمة مطلعه المستقيمة فإن الأمر يتطلب معرفة وقت مرورة الزوالي التقريبي مسبقاً لاستخراج قيمة المطلع المستقيم للقمر والزمن النجمي المحلي عند هذا الوقت أو إعادة العملية الحسابية أكثر من مره للحصول على ذلك ،وبشكل عام فإن معرفة عناصر الحساب للوقت المطلوب فيه إجراء الحساب الفلكي يعطي نتائج أكثر دقة خصوصاً عند التعامل مع الأجرام السماوية ذات معدل تغير كبير وسريع في مواقعها السماوية والإستوائية كالقمر على سبيل المثال الذي يأتي بالمرتبة الاولى ويليه بفارق كبير كل من كوكب عطارد ومن بعده كوكب الزهرة ثم الشمس وبقية الكواكب تباعاً حتى نصل إلى النجوم التي يكاد ينعدم معدل تغير مواقعها في السماء لشدة بعدها عن الأرض .

مثال : أوجد لحظة المرور الزوالي للشمس في الكويت خط طول°048 شرقي الساعة 0000غرينتش من يوم 20 / 12 / 2013 م .

الساعة 0000 غرينتش تعادل الساعة 0300 بتوقيت الكويت

الزمن النجمي المحلي = $09^h\ 06^m\ 58^s$

المطلع المستقيم للشمس = $17^h\ 52^m\ 24^s$

الزاوية الساعية المحلية = الزمن النجمي المحلي – المطلع المستقيم

الزاوية الساعية المحلية = $09^h\ 06^m\ 58^s - 17^h\ 52^m\ 24^s$

الزاوية الساعية المحلية = $-08^h\ 45^m\ 26^s$

الزاوية الساعية المحلية سالبة الإشارة مايدل على أن الشمس لم تبلغ بعد الخط الزوالي في الكويت وعليه نتقدم بالوقت بعدد ساعات الزاوية الساعية المحلية .

وقت الزوال المحلي = الوقت المدني الموحد + الزاوية الساعية المحلية

وقت الزوال المحلي = $0300 + 08^h\ 45^m\ 26^s$

وقت الزوال المحلي = $11^h\ 45^m\ 26^s$

مثال : أوجد لحظة المرور الزوالي لنجم الشعرى اليمانية في الكويت خط طول°048 شرقي الساعة 2000 بتوقيت الكويت من يوم 23 / 8 / 2013 م .

الزمن النجمي المحلي = $18^h\ 20^m\ 36^s$

المطلع المستقيم للشعرى اليمانية = $06^h\ 45^m\ 44^s$

الزاوية الساعية المحلية = الزمن النجمي المحلي – المطلع المستقيم

الزاوية الساعية المحلية = $18^h\ 20^m\ 36^s - 06^h\ 45^m\ 44^s$

الزاوية الساعية المحلية = $11^h\ 34^m\ 52^s$

الزاوية الساعية المحلية موجبة الإشارة مايدل على أن نجم الشعرى اليمانية قد عبر وتجاوز الخط الزوالي في الكويت وعليه نتراجع بالوقت بعدد ساعات الزاوية الساعية المحلية .

وقت الزوال المحلي = الوقت المدني الموحد – (الزاوية الساعية المحلية ÷1.00273791)

وقت الزوال المحلي = 2000– (11^h 34^m 52^s ÷1.00273791)

وقت الزوال المحلي = 2000 – 11^h 32^m 58^s

وقت الزوال المحلي = 08^h 27^m 02^s يوم 23 / 8 / 2013 م

مثال : أوجد لحظة المرور الزوالي للقمر في الكويت خط طول°048 شرقي يوم 18 / 10 / 2013 م إذا علمت أن الوقت التقريبي لمروره الزوالي 2300 بتوقيت الكويت .

الزمن النجمي المحلي = 01^h 01^m 52^s

المطلع المستقيم للقمر = 01^h 26^m 29^s

الزاوية الساعية المحلية = الزمن النجمي المحلي – المطلع المستقيم

الزاوية الساعية المحلية =01^h 01^m 52^s – 01^h 26^m 29^s

الزاوية الساعية المحلية = -00^h 24^m 37^s

الزاوية الساعية المحلية سالبة الإشارة مايدل على أن القمر لم يبلغ بعد الخط الزوالي في الكويت وعليه نتقدم بالوقت بعدد ساعات الزاوية الساعية المحلية .

وقت الزوال المحلي = الوقت المدني الموحد + الزاوية الساعية المحلية

وقت الزوال المحلي = 2300 + 00^h 24^m 37^s

وقت الزوال المحلي = 23^h 24^m 37^s

وقت الزوال المحلي = 23^h 25^m يوم 2013/10/18

النتيجة صحيحة حيث أن الوقت الذي حسبنا فيه المطلع المستقيم للقمر والزمن النجمي وهو الوقت التقريبي لمرور القمر الزوالي كان يفرق عن الوقت الفعلي بحدود النصف ساعة فقط لذلك جاءت النتيجة صحيحة ،وسنعيد الحساب الآن بفرض عدم معرفتنا بالوقت التقريبي لمرور القمر على خط الزوال حيث سنحسب المطلع المستقيم للقمر والزمن النجمي المحلي لبداية اليوم أي للساعة 0000 غرينتش من يوم 2013/10/18م ،ويعادل الساعة 0300 بتوقيت الكويت من نفس اليوم .

الزمن النجمي المحلي = $04^h\ 58^m\ 35^s$

المطلع المستقيم للقمر = $00^h\ 40^m\ 21^s$

الزاوية الساعية المحلية = الزمن النجمي المحلي – المطلع المستقيم

الزاوية الساعية المحلية = $04^h\ 58^m\ 35^s - 00^h\ 40^m\ 21^s$

الزاوية الساعية المحلية = $04^h\ 18^m\ 14^s$

الزاوية الساعية المحلية موجبة الإشارة مايدل على أن القمر قد عبر وتجاوز الخط الزوالي في الكويت وعليه نتراجع بالوقت بعدد ساعات الزاوية الساعية المحلية .

وقت الزوال المحلي = الوقت المدني الموحد – الزاوية الساعية المحلية

وقت الزوال المحلي التقريبي = $0300 - 04^h\ 18^m\ 14^s$

وقت الزوال المحلي التقريبي = $22^h\ 41^m\ 46^s$ (من يوم 2013/10/17)

وقت الزوال المحلي التقريبي = $22^h\ 42^m$ يوم 2013/10/17

ولكننا نريد حساب وقت الزوال المحلي التقريبي ليوم 18 وليس 17 ،ولذلك نعيد حساب المطلع المستقيم للقمر والزمن النجمي المحلي للساعة 0000 غرينتش من يوم 2013/10/19م ويعادل الساعة 0300 بتوقيت الكويت من نفس اليوم .

الزمن النجمي المحلي = $05^h\ 02^m\ 32^s$

المطلع المستقيم للقمر = $01^h\ 32^m\ 00^s$

الزاوية الساعية المحلية = الزمن النجمي المحلي – المطلع المستقيم

الزاوية الساعية المحلية = $05^h\ 02^m\ 32^s - 01^h\ 32^m\ 00^s$

الزاوية الساعية المحلية = $03^h\ 30^m\ 32^s$

الزاوية الساعية المحلية موجبة الإشارة مايدل على أن القمر قد عبر وتجاوز الخط الزوالي في الكويت وعليه نتراجع بالوقت بعدد ساعات الزاوية الساعية المحلية .

وقت الزوال المحلي = الوقت المدني الموحد – الزاوية الساعية المحلية

وقت الزوال المحلي التقريبي = $0300 - 03^h\ 30^m\ 32^s$

وقت الزوال المحلي التقريبي = $23^h\ 29^m\ 28^s$ (من يوم 2013/10/18)

وقت الزوال المحلي التقريبي = $23^h\ 29^m$ يوم 2013/10/18

بعد معرفة الوقت التقريبي لمرور القمر الزوالي وهو $23^h\ 29^m$ من يوم 18،ويعادل $20^h\ 29^m$ بتوقيت غرينتش نعيد حساب كل من المطلع المستقيم للقمر والزمن النجمي المحلي لهذا الوقت .

الزمن النجمي المحلي = $01^h\ 30^m\ 57^s$

المطلع المستقيم للقمر = $01^h\ 27^m\ 06^s$

الزاوية الساعية المحلية = الزمن النجمي المحلي – المطلع المستقيم

الزاوية الساعية المحلية = $01^h\ 30^m\ 57^s - 01^h\ 27^m\ 06^s$

الزاوية الساعية المحلية = $00^h\ 03^m\ 51^s$

الزاوية الساعية المحلية موجبة الإشارة مايدل على أن القمر قد عبر وتجاوز الخط الزوالي في الكويت وعليه نتراجع بالوقت بعدد ساعات الزاوية الساعية المحلية .

وقت الزوال المحلي = الوقت المدني الموحد – الزاوية الساعية المحلية

وقت الزوال المحلي = $2329 - 00^h\ 03^m\ 51^s$

وقت الزوال المحلي = $23^h\ 25^m\ 09^s$

وقت الزوال المحلي = $23^h\ 25^m$ يوم 2013/10/18

لتجنب تكرار الدخول في اليوم السابق أو التالي مثلما صادف أن حدث معنا في المثال أعلاه يفضل إيجاد عناصر الحساب أي المطلع المستقيم والوقت النجمي المحلي لمنتصف اليوم الساعة 1200 غرينتش عوضاً عن بداية اليوم الساعة 0000 غرينتش ،وهذا أفضل تحديداً عند حساب وقت المرور الزوالي للشمس حيث أن مرورها دائماً ما يكون مقارب لساعة منتصف اليوم ،وفيما يتعلق بالقمر فإنه يتأخر بمقدار 50 دقيقة تقريباً في كل يوم عن سابقه فلو فرضنا أن عبر خط الزوال عند الساعة الواحدة فإنه سيعود ويعبره في اليوم التالي عند الساعه الواحدة وخمسون دقيقة تقريباً وذلك نتيجة لتحركه في السماء بمعدل 13 درجة تقريباً جهة الشرق لكل يوم .

موعد زوال الشمس بالتوقيت المحلي المتوسط

يوم	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يوم
1	12:03	12:13	12:12	12:04	11:57	11:58	12:04	12:06	12:00	11:50	11:44	11:49	1
2	12:04	12:14	12:12	12:03	11:57	11:58	12:04	12:06	12:00	11:49	11:44	11:50	2
3	12:04	12:14	12:12	12:03	11:57	11:58	12:04	12:06	11:59	11:49	11:44	11:50	3
4	12:05	12:14	12:12	12:03	11:57	11:58	12:04	12:06	11:59	11:49	11:44	11:50	4
5	12:05	12:14	12:11	12:03	11:57	11:59	12:05	12:06	11:59	11:48	11:44	11:51	5
6	12:06	12:14	12:11	12:02	11:57	11:59	12:05	12:06	11:58	11:48	11:44	11:51	6
7	12:06	12:14	12:11	12:02	11:57	11:59	12:05	12:06	11:58	11:48	11:44	11:52	7
8	12:06	12:14	12:11	12:02	11:56	11:59	12:05	12:06	11:58	11:47	11:44	11:52	8
9	12:07	12:14	12:10	12:01	11:56	11:59	12:05	12:05	11:57	11:47	11:44	11:53	9
10	12:07	12:14	12:10	12:01	11:56	12:00	12:05	12:05	11:57	11:47	11:44	11:53	10
11	12:08	12:14	12:10	12:01	11:56	12:00	12:06	12:05	11:56	11:47	11:44	11:53	11
12	12:08	12:14	12:10	12:01	11:56	12:00	12:06	12:05	11:56	11:46	11:44	11:54	12
13	12:08	12:14	12:09	12:00	11:56	12:00	12:06	12:05	11:56	11:46	11:44	11:54	13
14	12:09	12:14	12:09	12:00	11:56	12:00	12:06	12:05	11:55	11:46	11:45	11:55	14
15	12:09	12:14	12:09	12:00	11:56	12:01	12:06	12:04	11:55	11:46	11:45	11:55	15
16	12:10	12:14	12:08	12:00	11:56	12:01	12:06	12:04	11:55	11:45	11:45	11:56	16
17	12:10	12:14	12:08	11:59	11:56	12:01	12:06	12:04	11:54	11:45	11:45	11:56	17
18	12:10	12:14	12:08	11:59	11:56	12:01	12:06	12:04	11:54	11:45	11:45	11:57	18
19	12:11	12:14	12:08	11:59	11:56	12:01	12:06	12:04	11:54	11:45	11:45	11:57	19
20	12:11	12:14	12:07	11:59	11:57	12:02	12:06	12:03	11:53	11:45	11:46	11:58	20
21	12:11	12:14	12:07	11:59	11:57	12:02	12:06	12:03	11:53	11:45	11:46	11:58	21
22	12:11	12:14	12:07	11:58	11:57	12:02	12:06	12:03	11:53	11:44	11:46	11:59	22
23	12:12	12:13	12:06	11:58	11:57	12:02	12:07	12:03	11:52	11:44	11:47	11:59	23
24	12:12	12:13	12:06	11:58	11:57	12:03	12:07	12:02	11:52	11:44	11:47	12:00	24
25	12:12	12:13	12:06	11:58	11:57	12:03	12:07	12:02	11:52	11:44	11:47	12:00	25
26	12:12	12:13	12:06	11:58	11:57	12:03	12:07	12:02	11:51	11:44	11:47	12:01	26
27	12:13	12:13	12:05	11:58	11:57	12:03	12:07	12:01	11:51	11:44	11:48	12:01	27
28	12:13	12:13	12:05	11:57	11:57	12:03	12:06	12:01	11:51	11:44	11:48	12:02	28
29	12:13	12:12	12:05	11:57	11:57	12:04	12:06	12:01	11:50	11:44	11:48	12:02	29
30	12:13		12:04	11:57	11:58	12:04	12:06	12:00	11:50	11:44	11:49	12:03	30
31	12:13		12:04		11:58		12:06	12:00		11:44		12:03	31

إذا أردت معرفة وقت المرور الزوالي للشمس باستخدام الجدول فاستخرج منه موعد زوال الشمس بالتوقيت المحلي المتوسط ثم إقسم خط الطول على °15 واطرحه من موعد زوال الشمس المجدول إذا كان خط الطول شرقي وإلا فاجمعه إذا كان غربي يحصل وقت المرور الزوالي بتوقيت غرينتش حوله إلى توقيت مدني باضافة فرق الساعات للطول الشرقي أوحذفها للطول الغربي ينتج وقت المرور الزوالي للشمس بالتوقيت المدني الموحد لخط الطول المطلوب .

مثال : باستخدام جدول موعد زوال الشمس أوجد لحظة المرور الزوالي للشمس في الدوحة خط طول'33 °051 شرقي ليوم 10 / 9 / 2013 م .

زوال الشمس المجدول	$11^h\ 57^m\ 00^s$	
خط الطول (15÷)	$03^h\ 26^m\ 12^s$	(بطرح الطول الشرقي)
وقت الزوال غرينتش	$08^h\ 30^m\ 48^s$	
فرق الساعات	$03^h\ 00^m\ 00^s$	(بجمع الطول الشرقي)
وقت الزوال المحلي	$11^h\ 30^m\ 48^s$	
وقت الزوال المحلي	$11^h\ 31^m$	

موعد زوال الشمس بالتوقيت المحلي المتوسط المستخرج من الجدول هو وقت عبور الشمس المتوسطة على جميع خطوط الطول الرئيسية إبتداءاً من خط طول غرينتش °000 وحتى خط طول °180 بمعدل °15 باتجاه الشرق والغرب وبمعرفة الفرق بين خط زوال الراصد وأحد خطوط الطول الرئيسية الأقرب يمكن حساب وقت الزوال المحلي بحذف ذلك الفرق من موعد زوال الشمس بالتوقيت المحلي المتوسط إذا كان إلى الشرق من خط الطول الرئيسي أو إضافته إذا كان إلى الغرب منه بعد تحويله إلى وحدات زمنية .

الشروق والغروب

تتحقق ظاهرة الشروق والغروب للأجرام السماوية بالنسبة إلى الراصد إذا كان ميلها أصغر من تمام عرض الراصد فإن كان كذلك فاضرب جيب عرض الراصد في جيب ميل الجرم السماوية ثم إطرح الناتج من جيب إرتفاع الجرم السماوي لحظة شروقة وغروبة واقسم الناتج على حاصل ضرب كل من جيب تمام عرض الراصد في جيب تمام ميل الجرم السماوي يحصل جيب تمام الزاوية الساعية المحلية لشروق الجرم السماوي وغروبه وهو نصف قوس النهار للشمس والظهور لبقية الأجرام السماوية قوسه ثم إقسمه على $15°$ لتحويله إلى وحدات زمنية .

ويعتبر ضعف نصف قوس النهار كامل قوس النهار وتمامه إلى 24 ساعة هو كامل قوس الليل وتزيد ساعات كل منهما عن الآخر أو تقل بحسب إشارة الميل والعرض فإن إتفقتا يكون قوس النهار أكبر من قوس الليل بمعنى أن تكون فترة تواجد الشمس فوق الأفق أكبر من فترة تواجدها أسفله بينما إذا إختلفت إشارة الميل والعرض يحدث العكس ،ولا يتساوى القوسين إلا عند إنعدام خط العرض أي عند خط الإستواء تماماً أو عند إنعدام الميل في يومي الإعتدالين بالنسبة إلى الشمس أو إنعدام كل من خط العرض والميل معاً .

ولمعرفة وقت الشروق إطرح نصف قوس النهار للجرم السماوي من وقت مروره الزوالي وهو وقت توسطه في السماء يحصل وقت الشروق وإن أردت معرفة وقت الغروب إجمع نصف قوس النهار مع وقت التوسط يحصل وقت الغروب .

جتا(الزاوية الساعية المحلية)=(جا(الإرتفاع)-جا(العرض)جا(الميل))÷(جتا(العرض)جتا(الميل))

إرتفاع الجرم السماوي لحظة شروقة وغروبة هو ($-0.8333°$) للشمس ،و($-0.5667°$) للنجوم والكواكب ،و($+0.125°$) للقمر .

في حالة النجوم يجب قسمة الزاوية الساعية الناتجة على 1.00273791 ،وذلك لاعتبار الفرق بين الزمن النجمي والزمن الشمسي المتوسط ومن ثم نتبع بقية الخطوات الحسابية السابقة .

مثال : أوجد وقت شروق الشمس وغروبها في الكويت عرض '15 °29 يوم 20 / 12 / 2013 م

إذا علمت أن وقت الزوال المحلي = $11^h\ 45^m\ 26^s$ ،وميل الشمس "34 '25 °23 جنوب .

جتا(الزاوية الساعية المحلية)=(جا(الإرتفاع)-جا(العرض)جا(الميل))÷(جتا(العرض)جتا(الميل))

جتا(الزاوية الساعية المحلية)=(جا(°0.8333-)-جا('15 °29)جا("34 '25 °23-))

÷(جتا('15 °29)جتا("34 '25 °23-))

جتا(الزاوية الساعية المحلية)=(0.179716)÷(0.800579)

جتا(الزاوية الساعية المحلية)=0.224483

الزاوية الساعية المحلية ="39 '01 °77 (÷15)

الزاوية الساعية المحلية =$05^h\ 08^m\ 07^s$ (وهو نصف قوس النهار)

وقت الشروق = وقت التوسط – نصف قوس النهار

وقت الشروق = $11^h\ 45^m\ 26^s - 05^h\ 08^m\ 07^s$

وقت الشروق = $06^h\ 37^m\ 19^s$

وقت الشروق = $06^h\ 37^m$

وقت الغروب = وقت التوسط + نصف قوس النهار

وقت الغروب = $11^h\ 45^m\ 26^s + 05^h\ 08^m\ 07^s$

وقت الغروب = $16^h\ 53^m\ 33^s$

وقت الغروب = $16^h\ 54^m$

مثال : أوجد وقت شروق نجم الشعرى اليمانية وغروبها في الكويت يوم 23 / 8 / 2013 ميلادي
إذا علمت أن وقت توسط النجم $= 08^h\ 27^m\ 02^s$ ،وميل النجم $16°\ 44'\ 08''$ جنوب .

جتا(الزاوية الساعية المحلية)=(جا(الإرتفاع)−جا(العرض)جا(الميل))÷(جتا(العرض)جتا(الميل))

جتا(الزاوية الساعية المحلية)=(جا(−0.5667°)−جا(29° 15')جا(−16° 44' 08''))

÷(جتا(29° 15')جتا(−16° 44' 08''))

جتا(الزاوية الساعية المحلية)=(0.130810)÷(0.835541)

جتا(الزاوية الساعية المحلية)=0.156557

الزاوية الساعية المحلية $= 80°\ 59'\ 34''$ (÷15)

الزاوية الساعية المحلية $= 05^h\ 23^m\ 58^s$ (وهو نصف قوس الظهور)

قوس الظهور $= 05^h\ 23^m\ 05^s$ (÷1.00273791)

وقت الشروق = وقت التوسط − نصف قوس الظهور

وقت الشروق $= 08^h\ 27^m\ 02^s - 05^h\ 23^m\ 05^s$

وقت الشروق $= 03^h\ 04^m$

وقت الغروب = وقت التوسط + نصف قوس الظهور

وقت الغروب $= 08^h\ 27^m\ 02^s + 05^h\ 23^m\ 05^s$

وقت الغروب $= 13^h\ 50^m$

يتقدم موعد توسط النجوم وبالتالي موعد شروقها وغروبها في كل يوم عن سابقة بمقدار $03^m\ 56^s$ فبحسب المثال السابق حيث موعد غروب نجم الشعرى اليمانية في الكويت يوم 23 / 8 / 2013 م هو $13^h\ 50^m$ فإنه سيعود ليغرب في اليوم التالي عند الساعة $13^h\ 46^m\ 04^s$ ،وكذلك بالنسبة إلى موعد شروقه وتوسطه في السماء .

سعة المشرق والمغرب

السعة عبارة عن قوس من دائرة افق الراصد محصور بين نقطة الشرق ومركز الجرم السماوي لحظة شروقه أو بين نقطة الغرب ومركز الجرم السماوي لحظة غروبة ،ولتعيينها إقسم جيب الميل على جيب تمام العرض ينتج جيب السعة قوسه تحصل السعة وهي تأخذ إشارة الميل .

جا(السعة) = جا(الميل) ÷ جتا (العرض)

وإن أردت إتجاه الجرم السماوي لحظة شروقة أوغروبه نسبة إلى إتجاه الشمال فاطرح قيمة السعة بإشارته من 90° للحصول على إتجاه شروق الجرم السماوي أو إجمعه بإشارته مع 270° للحصول على إتجاه غروبه .

مثال : أوجد سعة شروق وغروب الشمس في الكويت عرض '15 °29 يوم 20 / 12 / 2013 إذا علمت أن ميل الشمس "34 '25 °23 جنوب .

جا(السعة) = جا(الميل) ÷ جتا (العرض)

جا(السعة) = جا("34 '25 °23–) ÷ جتا ('15 °29)

جا(السعة) = 0.455665–

السعة = °27.1– جنوب

إتجاه مشرق الشمس = °90 – السعة

إتجاه مشرق الشمس = °90 – (°27.1–)

إتجاه مشرق الشمس = °117.1

إتجاه مغرب الشمس = °270 + السعة

إتجاه مغرب الشمس = °270 + (°27.1–)

إتجاه مغرب الشمس = °242.9

مثال : أوجد سعة شروق وغروب نجم النسر الواقع في الكويت يوم 15 / 6 / 2013 م إذا علمت أن ميل النجم "49 '47 °38 شمالي .

جا(السعة) = جا(الميل) ÷ جتا (العرض)

جا(السعة) = جا("49 '47 °38) ÷ جتا ('15 °29)

جا(السعة) = 0.546673

السعة = °45.9 شمال

إتجاه مشرق النجم = °90 – السعة

إتجاه مشرق النجم = °90 – (°45.9)

إتجاه مشرق النجم = °44.1

إتجاه مغرب النجم = °270 + السعة

إتجاه مغرب النجم = °270 + (°45.9)

إتجاه مغرب النجم = °315.9

ويستفاد من حساب السعة وإتجاه الأجرام السماوية لحظة شروقها أو غروبها في معرفة وتصحيح خطأ البوصلات وذلك بمقارنتها مع قراءة البوصلة المستخدمة في رصد تلك الأجرام السماوية لحظة شروقها أو غروبها ،وكذلك في الحسابات الفلكية التي تجرى لأجل تحديد بداية الشهور القمرية .

الإرتفاع والإتجاه

لحساب درجة إرتفاع الجرم السماوي عن الافق في أي مكان وزمان فإننا بحاجة إلى ميل هذا الجرم وزاويته الساعية المحلية للوقت المطلوب بالإضافة إلى خط عرض الراصد فأما ميله فيمكن معرفته بالطرق المستخدمة والمشروحة في هذا الكتاب ،وأما زاويته الساعية المحلية فتعرف من خلال طرح المطلع المستقيم للجرم السماوي من الزمن النجمي المحلي محسوبين للوقت المطلوب فما ينتج هو الزاوية الساعية المحلية للجرم السماوي على أن تكون موجبة الإشارة فإن لم تكن كذلك فخذ تمامها إلى 24 ساعه تحصل على الزاوية المطلوبة ثم إضربها في 15° لتحويلها إلى درجات زاوية .

بعد تحصيل كل من درجة الميل والزاوية الساعية المحلية وخط عرض الراصد إضرب جيب العرض في جيب الميل وأجمع الناتج مع حاصل ضرب كل من جيب تمام الميل في جيب تمام العرض في جيب تمام الزاوية الساعية المحلية ينتج جيب الإرتفاع قوسه تحصل درجة الإرتفاع المطلوبة فإن كانت موجبة فالجرم السماوي أعلى الافق بقدر درجات الارتفاع وإن كانت سالبة فهو أسفله .

جا(الإرتفاع)=جا(العرض)جا(الميل)+جتا(العرض)جتا(الميل)جتا(الزاوية الساعية المحلية)

بعد حساب إرتفاع الجرم السماوي عن الأفق إحسب إتجاهه منسوباً إلى الشمال وذلك بأن تضرب جيب الإرتفاع في جيب العرض فما ينتج إطرحه من جيب الميل واقسم الناتج على حاصل ضرب كل من جيب تمام الإرتفاع في جيب تمام العرض يحصل جيب تمام إتجاه الجرم السماوي قوسه ثم أنظر إذا كانت الزاوية الساعية المحلية أكبر من 180° فالإتجاه المحسوب هو المطلوب أما إذا كانت أصغر من 180° فخذ الفرق بين الإتجاه المحسوب و360° يحصل الإتجاه المطلوب .

جتا(الإتجاه)=(جا(الميل)–جا(العرض) جا(الارتفاع)) ÷ (جتا(العرض)جتا(الارتفاع))

مثال : أوجد إرتفاع الشمس واتجاهها في الكويت خط عرض '15 °29 شمال ،طول °048 شرق الساعة 1300 بتوقيت الكويت من يوم 13 / 1 / 2013 م .

الساعة 1300 بتوقيت الكويت تعادل الساعة 1000 بتوقيت غرينتش من نفس اليوم

التاريخ		وسط الشمس	مركز الشمس
مجموعة السنين	1989	280° 37' 39''	357° 52' 35''
مبسوطة السنين	24	00° 11' 05''	359° 46' 19''
شهر	يناير	00° 00' 00''	00° 00' 00''
يوم	13	11° 49' 40''	11° 49' 38''
ساعة	10	00° 24' 38''	00° 24' 38''
المجمـــوع		**293° 03' 02''**	**09° 53' 10''**

حصة الحضيض = وسط الشمس – مركز الشمس

حصة الحضيض = ''02 '03 °293 – ''10 '53 °09

حصة الحضيض = ''52 '09 °283

ندخل بدلالة مركز الشمس في جدول خاصة وبعد الشمس ونأخذ ما يقابله بطريقة التعديل بين السطرين ثم نجمع الخاصة مع حصة الحضيض يحصل طول الشمس لليوم المطلوب .

الخاصة ''18 '13 °10 ،البعد 0.9836 وحدة الفلكية

حصة الحضيض	283° 09' 52''
الخاصة +	10° 13' 18''
طول الشمس	**293° 23' 10''**

الميل الكلي = "21.448 '26 °23 – (0.4684 (س – 2000) / 3600)

الميل الكلي = "21.448 '26 °23 – (0.4684 (2013 – 2000) / 3600)

الميل الكلي = "15.36 '26 °23

جا (ميل الشمس) = جا (طول الشمس) جا (الميل الكلي)

جا (ميل الشمس) = جا ("10 '23 °293) جا ("15.36 '26 °23)

ميل الشمس = "44 '24 °21– جنوب

ظا (المطلع المستقيم للشمس) = ظا (طول الشمس) جتا (الميل الكلي)

ظا (المطلع المستقيم) = ظا ("10 '23 °293) جتا ("15.36 '26 °23)

المطلع المستقيم = "49 '45 °64 –

المطلع المستقيم = ("49 '45 °64 –) +°360

المطلع المستقيم ="11 '14 °295 (÷15)

المطلع المستقيم = $19^h\ 40^m\ 56^s$

الزمن النجمي لغرينتش = (وسط الشمس لبداية اليوم +°180) ÷ °15

الزمن النجمي لغرينتش = ("24 '38 °292 +°180) ÷ °15

الزمن النجمي لغرينتش = $31^h\ 30^m\ 33^s$ (~24)

الزمن النجمي لغرينتش = $07^h\ 30^m\ 33^s$

الزمن النجمي المحلي = $07^h\ 30^m\ 33^s$ + (°048÷15)

الزمن النجمي المحلي = $10^h\ 42^m\ 33^s$

حصة (10 ساعات) = $10^h\ 01^m\ 38^s$ (1.0027379 × 10)

الزمن النجمي المحلي للوقت المطلوب = $20^h\ 44^m\ 11^s$

الزاوية الساعية المحلية = الزمن النجمي المحلي – المطلع المستقيم

الزاوية الساعية المحلية = $19^h\ 40^m\ 56^s - 20^h\ 44^m\ 11^s$

الزاوية الساعية المحلية = $01^h\ 03^m\ 15^s$ (×15°)

الزاوية الساعية المحلية = 15° 48' 45"

جا(الإرتفاع)=جا(العرض)جا(الميل)+جتا(العرض)جتا(الميل)جتا(الزاوية الساعية المحلية)

جا(الإرتفاع)=جا(29° 15'**)جا(**–21° 24' 44"**)**

+جتا(29° 15'**)جتا(**–21° 24' 44"**)جتا(**15° 48' 45"**)**

جا(الإرتفاع)= (–0.178384) + (0.781537)

جا(الإرتفاع)=0.603153

الإرتفاع = 37.1°

جتا(الإتجاه)=(جا(الميل)–جا(العرض) جا(الارتفاع)) ÷ (جتا(العرض)جتا(الارتفاع))

جتا(الإتجاه)=(جا(–21° 24' 44"**)–جا(**29° 15'**) جا(**37.1°**))**

÷ (جتا(29° 15'**)جتا(**37.1°**))**

جتا(الإتجاه)=(–0.659816) ÷ (0.695889)

جتا(الإتجاه)= –0.948163

الإتجاه =161.5° (الزاوية الساعية المحلية أصغر من 180°)

الإتجاه = 360° – **الإتجاه المحسوب**

الإتجاه = 360° – 161.5°

الإتجاه = 198.5°

مثال : **أوجد إرتفاع نجم الشعرى الشامية Procyon واتجاهه في الكويت خط عرض** '15 °29 **شمال ،طول** °048 **شرق الساعة** 2000 **بتوقيت الكويت من يوم** 1 / 1 / 2014 **م إذا علمت :**

الزمن النجمي المحلي $02^h\ 57^m\ 05^s$

المطلع المستقيم للنجم $07^h\ 40^m\ 01^s$

ميل النجم "22 '11 °05

الزاوية الساعية المحلية = الزمن النجمي المحلي – المطلع المستقيم

الزاوية الساعية المحلية = $02^h\ 57^m\ 05^s - 07^h\ 40^m\ 01^s$

الزاوية الساعية المحلية = $19^h\ 17^m\ 04^s$ (×15°)

الزاوية الساعية المحلية = "00 '16 °289

جا(الإرتفاع)=جا(العرض)جا(الميل)+جتا(العرض)جتا(الميل)جتا(الزاوية الساعية المحلية)

جا(الإرتفاع)=جا('15 °29**)جا(**"22 '11 °05**)**

+جتا('15 °29**)جتا(**"22 '11 °05**)جتا(**'16 °289**)**

جا(الإرتفاع)= (0.044195) + (0.286713)

جا(الإرتفاع)=0.330908

الإرتفاع = °19.3

جتا(الإتجاه)=(جا(الميل)-جا(العرض) جا(الارتفاع)) ÷ (جتا(العرض)جتا(الارتفاع))

جتا(الإتجاه)=(جا("22 '11 °05**)-جا(**'15 °29**) جا(**°19.3**))**

÷ (جتا('15 °29**)جتا(**°19.3**))**

جتا(الإتجاه)=(0.071047–) ÷ (0.823463)

جتا(الإتجاه)= 0.086278–

الإتجاه =°94.9 (الزاوية الساعية المحلية أكبر من °180)

زاوية إستطالة الكواكب

زاوية الإستطالة هي الزاوية المقاسة عند الأرض مابين الكوكب والشمس ،وتساعدنا الإستطالة في معرفة وتحديد موضع وشكل الكوكب كما سيبدو من الأرض ،ولحساب زاوية إستطالة أي كوكب فإننا بحاجة إلى ثلاثة عناصر :

بعد الأرض من الشمس	البعد الأول
بعد الكوكب من الأرض	البعد الثاني
بعد الكوكب من الشمس	البعد الثالث

فإن حصلت ذلك خذ مربع البعد الثالث واطرحه من مجموع مربعي البعد الأول والثاني واقسم الناتج على حاصل ضرب كل من البعد الأول في الثاني مضروب في 2 يحصل جيب تمام زاوية الإستطاله .

جتا(إستطالة)=((البعد الأول)^2+(البعد الثاني)^2−(البعد الثالث)^2)÷(البعد الأول× البعد الثاني×2)

كما أن زاوية الإستطالة تساوي تقريباً الفرق بين الطول السماوي لكل من الكوكب والشمس ،وبالرغم من أن لجميع كواكب المجموعة الشمسية زاوية إستطالة إلا أنها غالباً ما يتم ربطها بالكواكب الداخلية وهي عطارد والزهرة فنتيجة قربهما من الشمس ما يجعل عملية رصدهما صعبة وغير متاحة على مدار أيام السنة سوى لأوقات قصيرة بعد غروب الشمس أو قبل شروقها حين يكون لهما درجة إستطالة مناسبة تسمح باخراجهما من شعاع الشمس ما يتيح رؤيتهما من الأرض ،ويكون الكوكب الداخلي في أي موضع من المواضع التالية على مداره كما يرى من الأرض .

1. إقتران من الداخل : ويحدث عندما يكون الطول السماوي لكل من الكوكب والشمس متساويين حيث تكون زاوية الإستطالة تساوي الصفر ،ويكون الكوكب عندئذ واقعاً بين الأرض والشمس .
2. إقتران من الخارج : ويحدث عندما يكون الطول السماوي لكل من الكوكب والشمس متساويين حيث تكون زاوية الإستطالة تساوي الصفر ،ويكون الكوكب عندئذ واقعاً في الجهة العكسية من الشمس بالنسبة للأرض .

3. الإستطالة العظمى : ويحدث عندما يبلغ الفرق بين الطول السماوي لكل من الكوكب والشمس أقصى قيمة له ،وتكون الإستطالة شرقية في حال كان طول الكوكب أكبر من طول الشمس بينما تكون الإستطالة غربية في حال كان طول الكوكب أصغر من طول الشمس،وفي هذا الوضع يمكن رصد الكوكب حيث يكون مرئي بعد غروب الشمس أو قبل شروقها.

فعندما تكون رؤيه أحد الكواكب الداخلة ممكنة بعد غروب الشمس يقال بأنه قريب من الإستطالة الشرقية العظمى ،وعندما تكون رؤيته ممكنة قبل شروق الشمس يقال بأنه قريب من الإستطالة الغربية العظمى ،وتتراوح الإستطالة العظمى لكوكب عطارد بين °18 و°28 بينما تتراوح لكوكب الزهرة بين °45 و°47 ،ولاتزيد عن ذلك بسبب قربهما من الشمس .

أما في حال الكوكب الخارجي فإنه يكون في أي موضع من المواضع التالية على مداره كما يرى من الأرض .

1. الإقتران : ويحدث عندما يكون الطول السماوي لكل من الكوكب والشمس متساويين حيث تكون زاوية الإستطالة تساوي الصفر ،ويكون الكوكب عندئذ واقعاً في الجهة العكسية من الشمس بالنسبة للأرض بحيث تكون الشمس واقعة بينهما .
2. الإستقبال : ويحدث عندما يكون الفرق بين الطول السماوي لكل من الكوكب والشمس °180 ،وتكون الأرض عندئذ واقعة تماماً بين الكوكب والشمس .
3. التربيع : ويحدث عندما يكون الفرق بين الطول السماوي لكل من الكوكب والشمس °90 .

مثال : أوجد زاوية إستطالة كوكب الزهرة يوم 20 / 12 / 2013 م إذا علمت أن :

بعد الأرض من الشمس 0.9838 وحدة فلكية

بعد الزهرة من الأرض 0.3289 وحدة فلكية

بعد الزهرة من الشمس 0.7206 وحدة فلكية

جتا(إستطالة)=((البعد الأول)^2+(البعد الثاني)^2−(البعد الثالث)^2)÷(البعد الأول× البعد الثاني×2)

جتا(إستطالة)=((0.9838)^2+ (0.3289)^2− (0.7206)^2)

÷(0.9838× 0.3289×2)

جتا(إستطالة)=(0.5568)÷(0.6471)

جتا(إستطالة)= 0.8604

الإستطالة = 30.6°

وإن أردت ذلك بطريقة فرق الطولين إطرح طول الشمس من طول الكوكب تحصل زاوية الإستطالة وهي شرقية في حال كان طول الكوكب أكبر من طول الشمس وإلا فهي غربية ،وإن تجاوز فرق الطولين 180° فخذ تمامها إلى 360° واعكس الجهة .

الإستطالة = طول الكوكب − طول الشمس

الإستطالة = 56" '54 °298 − "30 '15 °268

الإستطالة = 30.6° شرق

مثال : أوجد زاوية إستطالة كوكب أورانوس يوم 20 / 12 / 2013 م إذا علمت أن :

بعد الأرض من الشمس 0.9838 **وحدة فلكية**

بعد أورانوس من الأرض 19.8269 **وحدة فلكية**

بعد أورانوس من الشمس 20.0260 **وحدة فلكية**

جتا(إستطالة)=((البعد الأول)^2+(البعد الثاني)^2−(البعد الثالث)^2)÷(البعد الأول× البعد الثاني×2)

جتا(إستطالة)=((0.9838)^2+ (19.8269)^2− (20.0260)^2)

÷(2×19.8269 ×0.9838)

جتا(إستطالة)=(-6.9668)÷ (39.0114)

جتا(إستطالة)= -0.1786

الإستطالة = 100.3°

وبطريقة فرق الطولين يكون الحل

الإستطالة = طول الكوكب − طول الشمس

الإستطالة = 08° 36' 35" − 268° 15' 30"

الإستطالة = -259° 38' 55" **غرب** (360°+)

الإستطالة = 100.3° **شرق**

زاوية طور الكواكب

زاوية طور الكوكب عبارة عن الزاوية المقاسة عند الكوكب مابين الأرض والشمس ،وهي التي تحدد الوجه الذي سيبدو عليه الكوكب كما يرى من الأرض ،وجدير بالذكر أن الكواكب الداخلية هي فقط من يكون لها أطواراً ووجوه مشابهة تقريباً لتلك التي لدى القمر فالكواكب الداخلية دون غيرها قد تزيد زاوية طورها عن $50°$ ما يمنحها القدرة على تغيير أطوارها ، ولحساب زاوية طور أي كوكب فإننا بحاجة إلى ذات العناصر التي إستخدمناها في حساب زاوية الإستطالة وهي :

بعد الأرض من الشمس	البعد الأول
بعد الكوكب من الأرض	البعد الثاني
بعد الكوكب من الشمس	البعد الثالث

فإن حصلت ذلك خذ مربع البعد الأول واطرحه من مجموع مربعي البعد الثاني والثالث واقسم الناتج على حاصل ضرب كل من البعد الثاني في الثالث مضروب في 2 يحصل جيب تمام زاوية الطور .

جتا(زاوية الطور)=((البعد الثاني)^2+ (البعد الثالث)^2–(البعد الأول)^2)

÷(البعد الثاني × البعد الثالث ×2)

بعد حساب زاوية الطور إحسب طور الكوكب بأن تأخذ جيب تمام زاوية الطور واجمع عليها 1 ثم إقسم الناتج على 2 يحصل المطلوب .

طور الكوكب = (1+جتا(زاوية الطور)) ÷2

وإن أردت ذلك بالنسبة المئوية فاضرب قيمة الطور في 100 يحصل نسبة الجزء المضاء من قرص الكوكب إلى كامل قرصه كما يرى من الأرض .

مثال : أوجد طور كوكب الزهرة يوم 20 / 12 / 2013 م إذا علمت أن :

بعد الأرض من الشمس 0.9838 **وحدة فلكية**

بعد الزهرة من الأرض 0.3289 **وحدة فلكية**

بعد الزهرة من الشمس 0.7206 **وحدة فلكية**

جتا(زاوية الطور)=((البعد الثاني)^2+ (البعد الثالث)^2–(البعد الأول)^2)

÷(البعد الثاني × البعد الثالث ×2)

جتا(زاوية الطور)=((0.3289)^2+ (0.7206)^2–(0.9838)^2)

÷(0.3289× 0.7206×2)

جتا(زاوية الطور)=(-0.3404)÷(0.4740)

جتا(زاوية الطور)= -0.7182

زاوية الطـــور = 135.9°

طور الكوكب = (1 + **جتا(زاوية الطور)**) ÷ 2

طور الكوكب = (1 + **جتا**(135.9°)) ÷2

طور الكوكب = 0.281874 ÷ 2

طور الكوكب = 0.1409 (×100)

نسبة الطـــور = 14.1 ٪

المسافـة الزاويـة

تعرف المسافة الزاوية أو البعد الزاوي بين أي جرمين سماويين على أنها قوس من الدائرة العظمى المارة بهذين الجرمين كما ويعتبر ذلك القوس أقصر قوس واصل بين الجرمين السماويين ،ويمكن حساب المسافة الزاوية بين أي جرمين سماويين بأن تضرب جيب ميل الجرم السماوي الأول في جيب ميل الجرم السماوي الثاني ثم تجمع الناتج مع حاصل ضرب كل من جيب تمام الميل الأول في جيب تمام الميل الثاني مضروب في جيب تمام فرق مطلعي الجرمين السماويين بالدرجات ينتج جيب تمام المسافة الزاوية قوسه يحصل المطلوب بالدرجات القوسية .

جتا(المسافة الزاوية)=جا(ميل أول)جا(ميل ثاني)+جتا(ميل أول)جتا(ميل ثاني)جتا(فرق المطلعين)

مثال : أوجد المسافة الزاوية بين كل من القمـر وكوكـب المشـتري السـاعة 2300 بالتوقيـت المـدني للكويت يوم 25 / 10 / 2013 م إذا علمت أن :

ميل القمر	16° 32' 36"	المطلع المستقيم للقمر	111° 41' 54"
ميل المشتري	21° 52' 44"	المطلع المستقيم للمشتري	111° 54' 27"

جتا(المسافة الزاوية)=جا(ميل أول)جا(ميل ثاني)+جتا(ميل أول)جتا(ميل ثاني)جتا(فرق المطلعين)

جتا(المسافة الزاوية)=جا(16° 32' 36")جا(21° 52' 44")

+جتا(16° 32' 36")جتا(21° 52' 44")جتا(111° 54' 27" – 111° 41' 54")

جتا(المسافة الزاوية)=0.106107 + 0.889554

جتا(المسافة الزاوية)= 0.995661

المسافة الزاوية =05° 20' 22"

المراجع العلمية

أولاً : المراجع العربية

- د.صالح محمد العجيري (المواقيت والقبلة قواعد وأمثلة) ،الطبعة الاولى ،مكتبة العجيري .
- د.صالح محمد العجيري (دورة الهلال) ،الطبعة الاولى ،مكتبة العجيري .
- أ.د.محمد أحمد سليمان (سباحة فضائية في آفاق علم الفلك) .
- د.محمد باسل الطائي (علم الفلك والتقاويم) ،دار النفائس ،بيروت .
- عبدالفتاح السيد الطوخي (السماء والأرض والفضاء) ،المكتبة الثقافية ،بيروت .
- عماد عبدالعزيز مجاهد (أطلس النجوم) ،المؤسسة العربية للدراسات والنشر ،بيروت .

ثانياً : المراجع الأجنبية

-Astronomical Algorithms by Jean Meeus (2nd edition, December 1998, Willmann-Bell) .

-Low precision formulae for planetary positions by T. van Flandern's & K. Pulkkinen's .

-Astronomical Formulae for Calculators by Jean Meeus (4th edition,1988, Willmann-Bell) .

-Astronomical Almanac by Nautical Almanac Office (U.S.) .

-Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac by US Naval Observatory & University of Virginia .

-Practical Astronomy with Your Calculator by Peter Duffett Smith .

الفهـرس

الموضـوع	الصفحة

Ahmad Mohammad AL-Ansari
Alansari.ahmed@yahoo.com
P.O. Box: 521
C/O: 83001 ,Khaitan
Kuwait

